



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DEL MÉTODO WILLIAM FINE PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN MOTONIVELADORAS, CARGADORAS Y BULLDOZERS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

LLUCO CHIMBO RODRIGO FERNANDO

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

RIOBAMBA - ECUADOR

2013

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2013-02-15

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

RODRIGO FERNANDO LLUCO CHIMBO

Titulada:

**“APLICACIÓN DEL MÉTODO WILLIAM FINE PARA LA EVALUACIÓN
DE RIESGOS LABORALES EN MOTONIVELADORAS, CARGADORAS Y
BULLDOZERS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE
LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Geovanny Novillo Andrade
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Ángel Rigoberto Guamán. MsC
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Eduardo Villota
ASESOR DE TESIS

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: RODRIGO FERNANDO LLUCO CHIMBO

TÍTULO DE LA TESIS: “APLICACIÓN DEL MÉTODO WILLIAM FINE PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN MOTONIVELADORAS, CARGADORAS Y BULLDOZERS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

Fecha de Examinación: 2013-11-28

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Gloria Miño Cascante (PRESIDENTA TRIB. DEFENSA)			
Ing. Ángel Rigoberto Guamán MsC (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Eduardo Villota (ASESOR DE TESIS)			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Gloria Miño Cascante
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que se presenta, es original y basado en una investigación propia, en base a los conocimientos receptados en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Rodrigo Fernando Lluco Chimbo

DEDICATORIA

A Dios, quien es el guía de mi vida, y que ha estado conmigo en todos los momentos, a mis queridos padres quienes me han ayudado a alcanzar mis metas. A mis hermanos y familiares que confiaron en mí y me apoyaron incondicionalmente y a todos quienes supieron extenderme sus consejos cuando los necesité.

Rodrigo Lluco Chimbo

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo agradecimiento a Dios, quien me ha permitido culminar mi carrera profesional, a mis queridos padres, que han estado conmigo en todo momento para brindarme su apoyo y comprensión, a mis hermanos por su confianza y cariño.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, por brindarme la oportunidad de obtener una profesión y ser una persona útil a la sociedad.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, institución que ha brindado las facilidades necesarias para que la investigación se desarrolle con éxito.

A quienes colaboraron en este proceso, al Ing. Ángel Guamán, al Ing. Eduardo Villota, que con sus conocimientos permitieron el desarrollo de esta investigación.

Y en especial cada uno de mis amigos, compañeros y personas que siempre han estado pendientes y disponibles para brindarme su ayuda y cooperación para culminar con éxito una etapa de mi vida.

Rodrigo Lluco Chimbo

CONTENIDO

		Pág.
1.	INTRODUCCIÓN	
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	1
1.3	Objetivos.....	2
1.3.1	<i>Objetivo general</i>	3
1.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	3
2.	MARCO TEÓRICO	
2.1	Términos y definiciones.....	4
2.2	Importancia de la seguridad y salud en el trabajo.....	6
2.3	Factores de riesgos laborales.....	7
2.3.1	<i>Definición</i>	7
2.3.2	<i>Clasificación de los factores de riesgo</i>	7
2.4	Tratamiento y control de los riesgos.....	10
2.5	Pirámide de Bird.....	13
2.6	Maquinaria pesada.....	13
2.7	Evaluación de riesgos laborales.....	17
2.7.1	<i>Definición</i>	17
2.7.2	<i>Métodos de evaluación</i>	17
2.7.3	<i>Método William Fine</i>	17
2.7.4	<i>Método REBA</i>	20
2.7.5	<i>Método CoPso-ISTAS21</i>	26
2.8	Marco legal de seguridad y salud ocupacional.....	28
2.8.1	<i>Pirámide de Kelsen</i>	28
3.	INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	
3.1	Evaluación de riesgos laborales en la operación de maquinaria pesada..	34
3.2	Alcance.....	34
3.3	Objetivo.....	34
3.4	Metodología para la recolección de datos.....	35
3.5	Procesos a considerar.....	35
3.5.1	<i>Movimiento de tierra (material) mediante motoniveladora</i>	35
3.5.2	<i>Movimiento de tierra (material) mediante cargadora</i>	36
3.5.3	<i>Movimiento de tierra (material) mediante bulldozer</i>	37
3.6	Población a estudiar.....	37
3.7	Análisis de las tareas de los puestos de trabajo.....	38
3.8	Identificación de peligros.....	39
3.9	Identificación de los riesgos.....	39
3.10	Valoración de los riesgos.....	40
3.10.1	<i>Valoración (estimación) cualitativa de los riesgos; Método W. Fine</i>	40
3.10.2	<i>Valoración (estimación) cuantitativa de los riesgos</i>	43

3.10.3	<i>Evaluación de los riesgos físicos.....</i>	45
3.10.4	<i>Evaluación de los riesgos ergonómicos.....</i>	55
3.10.5	<i>Evaluación de los riesgos psicosociales.....</i>	64
4.	PROPUESTA	
4.1	Programa de prevención de riesgos laborales para la operación de maquinaria pesada del GADPCH.....	68
4.2	Introducción.....	68
4.3	Fundamentos del programa y responsabilidad lega.....	68
4.4	Alcance.....	70
4.5	Objetivos.....	70
4.6	Asignación de responsabilidades.....	71
4.7	Programa de prevención.....	73
4.7.1	<i>Antecedentes.....</i>	73
4.7.2	<i>Ejes del programa.....</i>	74
4.7.3	<i>Mantenimiento preventivo y programado.....</i>	74
4.7.4	<i>Elaboración del procedimiento de operación de maquinaria pesada.....</i>	74
4.7.5	<i>Implementación del análisis de riesgos en el trabajo ART.....</i>	75
4.7.6	<i>Dotación de equipos de protección personal y colectiva.....</i>	76
4.7.7	<i>Inspecciones de seguridad y evaluación periódica de los riesgos.....</i>	77
4.7.8	<i>Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales...</i>	78
4.7.9	<i>Capacitaciones.....</i>	78
4.7.10	<i>Programa de vigilancia de la salud de los trabajadores.....</i>	79
4.8	Evaluación y seguimiento del programa.....	81
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1	Conclusiones.....	82
5.2	Recomendaciones.....	82

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

		Pág.
1	Valoración de las consecuencias.....	18
2	Valoración de la exposición.....	19
3	Valoración de la probabilidad.....	19
4	Interpretación del Grado de Peligrosidad.....	20
5	Agarre.....	22
6	Actividad muscular.....	23
7	Cálculo de la puntuación del grupo A	23
8	Puntuación de la carga/fuerza.....	24
9	Cálculo de la puntuación del grupo B	24
10	Puntuación tipo de agarre	25
11	Puntuación C.....	25
12	Puntuación del tipo de actividad muscular.....	26
13	Niveles de riesgo y acción	26
14	Valoración del nivel de riesgo.....	27
15	Lista de maquinaria: motoniveladoras, cargadoras y bulldozers del GADPCH.....	38
16	Estimación cualitativa de riesgos en la operación de motoniveladoras.....	40
17	Lista de riesgos más importantes encontrados.....	43
18	Características del equipo de medición de ruido.....	45
19	Medición del nivel de ruido o presión sonora en el bulldozer No.12.....	46
20	Niveles de ruido (continuo) máximos permitidos.....	46
21	Resumen del cálculo de Dosis de la exposición a ruido en el bulldozer No.12.....	49
22	Valoración del nivel de riesgo del ruido en motoniveladoras.....	50
23	Valoración del nivel de riesgo del ruido en cargadoras.....	51
24	Valoración del nivel de riesgo del ruido en bulldozers.....	53
25	Características del equipo de medición del Índice TGBH (WBGT).....	54
26	Índice TGBH, de acuerdo al trabajo	55
27	Cálculo de la puntuación del grupo A.....	57
28	Análisis de la carga o fuerza empleada.....	57
29	Cálculo de la puntuación del grupo B	59
30	Puntuación tipo de agarre	59
31	Puntuación C.....	60
32	Puntuación del tipo de actividad muscular.....	60
33	Determinación del nivel de riesgo y acción	61
34	Puntuación obtenida de la aplicación del método ISTAS21	65
35	Puntuación de referencia del método ISTAS21.....	65

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
1	Pirámide de Bird.....	13
2	Motoniveladora.....	14
3	Bulldozer.....	15
4	Retroexcavadora.....	15
5	Cargadora.....	16
6	Rodillo.....	16
7	Volqueta.....	17
8	Grupo A: análisis de cuello y piernas.....	21
9	Grupo A: análisis de tronco y carga/fuerza.....	21
10	Grupo B: análisis de muñecas y antebrazos.....	22
11	Grupo B: análisis de brazos.....	22
12	Pirámide de Kelsen.....	28
13	Proceso de evaluación de los riesgos.....	34
14	Operación de motoniveladora.....	36
15	Cargado de material en volqueta	36
16	Desbroce, terraplenado de la superficie de una vía.....	37
17	Corte o desbroce y peinado.....	37
18	Número de riesgos en motoniveladoras, cargadoras y bulldozers.....	40
19	Porcentaje de afectación de los riesgos en las máquinas.....	42
20	Afectación de los riesgos en motoniveladoras, grado de peligrosidad.....	42
21	Afectación de los riesgos en cargadoras, grado de peligrosidad.....	42
22	Afectación de los riesgos en bulldozers, grado de peligrosidad.....	43
23	Diagnóstico de exámenes de audiometría en operadores de maquinaria pesada.....	44
24	Equipo de medición de ruido.....	45
25	Niveles de ruido en la operación de motoniveladoras.....	49
26	Dosis calculadas de exposición a ruido en operación de motoniveladoras.....	50
27	Niveles de ruido en operación de cargadoras.....	51
28	Dosis calculadas de exposición a ruido en operación de cargadoras.....	51
29	Niveles de Ruido medidos en operación de bulldozer	52
30	Dosis calculadas de exposición a ruido en operación de bulldozers.....	52
31	Equipo de medición del Índice TGBH (WBGT).....	54
32	Índice TGBH medido en campo.....	54
33	Operación de motoniveladora.....	56
34	Análisis de cuello y piernas.....	56
35	Análisis de tronco	57
36	Análisis de antebrazos y muñecas.....	58
37	Operación de cargadora.....	61
38	Operación de bulldozer.....	63
39	Aplicación del cuestionario CoPsoQ-ISTAS21.....	64
40	Accidentes de trabajo del GADPCH.....	67

LISTA DE ABREVIACIONES

TGBH	Temperatura Global de Bulbo Húmedo (Índice de estrés térmico)
MRL	Ministerio de Relaciones Laborales
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
GADPCH	Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo
U-SSO	Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional.
OWAS	Ovako Working Analysis System (Sistema de Análisis de Trabajo Ovako; EEUU)
RULA	Rapid Upper Limb Assessment (Evaluación rápida de las extremidades superiores; EEUU)
REBA	Rapid Entire Body Assessment (Evaluación Rápida de todo el cuerpo; EEUU)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional; EEUU)
NFPA	National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendios EEUU)
ISTAS	Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud
EPP	Equipos de protección personal

LISTA DE ANEXOS

A	Diagrama de análisis de tareas del operador de motoniveladora
B	Diagrama de análisis de tareas del operador de cargadora
C	Diagrama de análisis de tareas del operador de bulldozer
D	Identificación de peligros y riesgos en la operación de motoniveladoras
E	Identificación de peligros y riesgos en la operación de cargadoras
F	Identificación de peligros y riesgos en la operación de bulldozers
G	Estimación del grado de peligrosidad de los riesgos laborales en cargadoras utilizando el método W. Fine
H	Estimación del grado de peligrosidad de los riesgos laborales en bulldozers utilizando el método W. Fine
I	Mediciones de ruido de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers
J	Evaluación ergonómica: operador de cargadora
K	Evaluación ergonómica: operador de bulldozer
L	Cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales ISTAS21
M	Matriz de riesgos laborales del MRL (motoniveladoras)
N	Matriz de riesgos laborales del MRL (cargadoras)
O	Matriz de riesgos laborales del MRL (bulldozers)
P	Procedimiento para la operación de maquinaria pesada
Q	Formato de análisis de riesgos en el trabajo ART
R	Check list de inspección diaria de maquinaria
S	Especificaciones técnicas para los equipos de protección personal y colectivo
T	Formato para la medición de ruido
U	Registro de asistencia a capacitaciones, charlas entrenamientos

RESUMEN

El presente trabajo de Aplicación del Método William Fine para la Evaluación de Riesgos Laborales en Motoniveladoras, Cargadoras y Bulldozers, del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, tiene la finalidad de determinar los riesgos presentes en estas actividades y su grado de peligrosidad, para determinar las medidas de prevención y control pertinentes.

El trabajo parte de los criterios del Método William Fine como una evaluación cualitativa para todos los riesgos, permitiéndonos luego evaluar los riesgos más importantes con métodos específicos, para conocer su verdadero grado de peligrosidad, y así tener una evaluación completa de estos puestos de trabajo.

Los resultados del trabajo son que los riesgos laborales existentes en estos puestos de trabajo son iguales en número, mas no en grado de peligrosidad. Los más importantes son los mecánicos, ruido, psicosociales y ergonómicos. Producto de estos riesgos se han generado diferentes problemas de salud en los trabajadores a lo largo del tiempo, tales como hipoacusia, accidentes de trabajo, dolores músculo-esqueléticos, entre otros.

Por tanto, se concluye que la afectación hacia los trabajadores se debe al desconocimiento, medidas de prevención deficientes e inexistencia de procedimientos que guíen sus labores.

Se recomienda adoptar medidas de control que prevengan afectaciones a la integridad física y psicológica de los trabajadores, tales como: mantenimiento preventivo y programado de la maquinaria, implementación de procedimientos de trabajo, dotación de equipos de protección personal y colectiva, revisiones periódicas de los riesgos, capacitaciones en temas específicos, investigaciones de accidentes/incidentes de trabajo y enfermedades profesionales, y la vigilancia de la salud de los trabajadores.

ABSTRACT

The present work to Application of the William Fine Method for the Evaluation of Labor Risks in Motor graders, Wheel loaders and Bulldozers, of the Decentralized Autonomous Government of the Country of Chimborazo, has the purpose of determining the present risks in these activities and its grade of danger, to determine the measures of prevention and pertinent control.

The work is based on the approaches of the William Fine Method like a qualitative evaluation for all the risks, allowing us then to evaluate the most important risks with specific methods, to know its true grade of danger, and this way to have a complete evaluation of these workstations.

The results of the work are that the existing labor risks in these workstations are same in number, but not in grade of danger. The most important are the mechanics, noise, psychosocial and ergonomic. Product of these risks has been generated different problems of health in the workers along the time, such as hear loss, occupational accidents, muscle-skeletal pains, among others.

Therefore, it is concluded that the affectation toward the workers is due to the ignorance, faulty measures of prevention and nonexistence of procedures that guide its works.

It is recommended to adopt control measures that prevent affectations to the physical and the psychological integrity of the workers, such as: preventive maintenance and scheduled of the machinery, implementation of working up, endowment of equipment of personal and collective protection, periodic revisions of the risks, trainings in specific topics, investigations of working accidents/incidents and occupational diseases, and the surveillance of health of the workers.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo ha sido considerado como uno de los pioneros en materia de implementación de sistemas de trabajo y ejecución de proyectos ejemplares en las diferentes áreas permitidas en base a las competencias que la ley determina.

Una de las principales competencias que tiene el GADPCH, es la vialidad. Por lo que en los últimos años, ha venido incrementando su equipo de maquinaria pesada, así como también de personal calificado que las operen, para realizar las obras viales en la provincia.

Con el afán de no descuidar ninguno de los temas relacionados con el bienestar de la población Chimboracense, esta Institución ha decidido brindar a sus empleados y trabajadores ambientes de trabajo adecuados para el desarrollo de las actividades. Los ambientes de trabajo adecuados ayudan a mejorar la calidad de los servicios que brinda a la población.

Para cumplir con éste propósito las autoridades del Gobierno de la Provincia crearon la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional en el año 2011. Desde entonces esta unidad se encuentra trabajando en la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Sistema se encuentra en la etapa inicial. Se ha realizado la identificación de los riesgos en la mayoría de los puestos operativos de trabajo mediante métodos cualitativos, siendo esto el punto de partida para iniciar con su prevención y control.

Por otra parte hay que señalar que aún no se han realizado análisis de riesgos laborales por puestos de trabajo mediante métodos específicos para conocer su grado de peligrosidad.

1.2 Justificación

La Seguridad y Salud en el Trabajo es un tema que en los últimos años ha llamado el interés de las empresas e instituciones públicas y privadas en el Ecuador. Debido a la creación e implementación de nuevas leyes que obligan a cumplir parámetros de seguridad durante el desarrollo de las actividades, para precautelar la integridad física, psicológica y social de los trabajadores.

Sin dejar de mencionar que la Seguridad y Salud en el Trabajo son de carácter obligatorio y sobre todo de responsabilidad moral y social de los empleadores, además que resulta indispensable para generar un buen desenvolvimiento de los trabajadores en su medio laboral, pues el desconocimiento conlleva a experimentar riesgos que pueden desatarse en accidentes y desarrollar enfermedades profesionales.

La técnica recomienda que luego de una identificación cualitativa de los factores de riesgos es importante realizar análisis cuantitativos, pues a más de ayudar al diseño de acciones para control de sus impactos en base a valores específicos, se cumplirá con la normativa legal vigente en materia de prevención de riesgos laborales que determina el IESS, Ministerio de Relaciones Laborales, entre otros.

El presente proyecto de tesis tiene como finalidad identificar el nivel de exposición existente a los riesgos laborales en los puestos de trabajo de los operadores de equipo caminero: motoniveladoras, cargadoras y bulldozers, mediante la utilización del método WILLIAM FINE.

El método WILLIAM FINE permite evaluar los riesgos, midiendo el Grado de Peligrosidad, mediante el producto de la Consecuencia por la Exposición y por la Probabilidad. Este criterio se fundamenta en estudios estadísticos, los cuales se pueden aplicar a la evaluación de todos los riesgos pero de manera cualitativa, luego se emplearán métodos específicos para cada caso de la evaluación que Fine lo determine.

La utilización de instrumentos de medición de los diferentes factores de riesgos como el nivel de presión sonora (ruido), se considerará fundamental, pues se obtendrán datos reales que ayudarán a tomar decisiones más acertadas en el control de sus impactos.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general.* Aplicar el método WILLIAM FINE para la evaluación de riesgos laborales en motoniveladoras, cargadoras y bulldozers del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

1.3.2 *Objetivos específicos*

Analizar las tareas que se desarrollan en la operación de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers para identificar los riesgos inherentes a estas actividades.

Utilizar métodos adecuados de evaluación de riesgos para los cuales William Fine no sea aplicable.

Proponer medidas de prevención y control para los riesgos laborales predominantes encontrados en las operaciones con maquinaria pesada.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Términos y definiciones

Los términos y definiciones que a continuación se detallan constituyen un elemento fundamental para comprender el amplio campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo, y sobre todo para facilitar la comprensión del presente proyecto de tesis, estos términos y definiciones se los ha obtenido del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo; Decisión 584 de la Comunidad Andina.

Trabajador. Toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta propia y los trabajadores de las instituciones públicas.

Empleador. Toda persona física o jurídica que emplea o contrata a uno o varios trabajadores.

Seguridad en el trabajo. Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección frente a los accidentes e incidentes de trabajo.

Higiene del trabajo. Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención frente a las enfermedades del trabajo.

Seguridad y salud en el trabajo. Técnicas que estudian y analizan las condiciones de trabajo, con el fin prevenir y controlar los riesgos laborales para evitar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

Trabajo. Es la acción que el hombre realiza sobre la naturaleza para transformarla y así poder satisfacer sus necesidades. Por ejemplo cuando tiene frío, trata de calentarse, entonces puede hacer un trabajo que consiste en cortar leña para encender una fogata.

De esta manera el hombre, por medio de un trabajo, cortar leña, consigue satisfacer una necesidad: deseo de calentarse.

El trabajo siempre ha sido una acción del hombre en la que intercambia un esfuerzo para la satisfacción de algo que siente necesario.

Lugar de trabajo. Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o a donde tienen que acudir por razón del mismo.

Salud. La organización mundial de la salud, la define como: “El estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de enfermedad”. Esto quiere decir que estar sano es tener satisfechas una serie de necesidades que el hombre siente imprescindibles para poder llevar una vida agradable

Accidente de trabajo. Todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo.

Incidente laboral. Evento o suceso no deseado, que bajo circunstancias un poco diferentes podría ocasionar daños a las personas o materiales. Un incidente tiene la potencialidad de conducir a un accidente.

Enfermedad profesional. Las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

Análisis de riesgos. Utilización sistemática de la información disponible para identificar los peligros o estimar los riesgos a los trabajadores.

Ergonomía. Es la ciencia, técnica y arte que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas, con el fin de conseguir una óptima productividad o desempeño con un mínimo esfuerzo y sin perjuicio de la salud.

Peligro. Amenaza de accidente o daño a la salud. Característica o condición física de un sistema, proceso, equipo, elemento con potencial de daño a las personas, instalaciones o medio ambiente o combinación de éstos.

Factor de riesgo. Es un fenómeno o acción humana que puede provocar daño en la salud de los trabajadores.

Riesgo. Es la posibilidad de que ocurra: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas.

Riesgo tolerable. Riesgo que ha sido reducido al nivel que puede ser soportado por la organización/institución, considerando las obligaciones legales y su política de seguridad y salud en el trabajo.

Seguridad. Mecanismos jurídicos, administrativos, logísticos tendientes a generar protección contra determinados riesgos o peligros físicos o sociales. Condición libre de riesgo de daño no aceptable para la organización.

Seguridad laboral. Conjunto de técnicas aplicadas en las áreas laborales que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes y averías en los equipos e instalaciones.

Acto subestándar. Llamado también acto inseguro, es aquella acción propia del trabajador que puede dar como resultado un accidente.

Condición subestándar. Llamada también condición insegura, se refiere a los componentes propios del entorno o medio en el que se encuentra el trabajador para realizar sus actividades, puede ser provocado por el ambiente, las máquinas, equipos, instalaciones, etc. (Comunidad Andina, 2005)

2.2 Importancia de la seguridad y salud en el trabajo

Este tema ha venido cobrando fuerza en los últimos años gracias a la modificación de la legislación nacional. Pero lo más importante es que además de convertirse en un mero hecho de cumplir con la ley y nada más, se le ha dado la importancia adecuada, pues se le considera como una inversión para aumentar la productividad, mejorar los servicios de las empresas e instituciones.

Uno de los factores más importante con el que cualquier empresa o institución pública puede contar es el Talento Humano, si se encuentra capacitado, entrenado y puede laborar en un ambiente seguro y libre de riesgos se puede asumir que rendirá más.

El ignorar a la seguridad y salud en el trabajo puede desembocar en consecuencias irreparables que afectan principalmente a las personas.

En el peor de los casos, puede existir pérdidas de la vida, pasando por lesiones leves y considerables que puedes ocasionar discapacidad permanente y lesiones psicológicas irreparables. No debemos dejar de mencionar que la falta de aplicación de la seguridad y salud en el trabajo finalmente ocasiona consecuencias económicas significativas para la organización, para el individuo, la comunidad y el estado.

2.3 Factores de riesgos laborales

Cada uno de los ítems que se detallan a continuación, los mismos que corresponden a este nivel de numeración, se tomaron del Decreto Ejecutivo 2393.

2.3.1 Definición. Constituyen el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración que actúa sobre el trabajador o los medios de producción, y hace posible la presencia del riesgo. Sobre este elemento debemos incidir para prevenir los riesgos. Por ejemplo, en la industria textil donde la dosis de exposición al ruido tiene valores elevados muy superiores a la unidad, el riesgo sería la Hipoacusia o sordera profesional y el factor de riesgo es el ruido. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2000)

2.3.2 Clasificación de los factores de riesgos laborales. Los factores de riesgos laborales se clasifican en los siguientes grupos:

- Factores de riesgos químicos
- Factores de riesgos biológicos
- Factores de riesgos físicos
- Factores de riesgos mecánicos
- Factores de riesgos psicosociales
- Factores de riesgos ergonómicos

2.3.3 Factores de riesgos químicos. Los factores ambientales de origen químico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes tóxicos. Las sustancias químicas pueden producir efectos en la salud de los trabajadores. Los contaminantes químicos son todas las sustancias químicas orgánicas e inorgánicas.

2.3.4 Factores de riesgos biológicos. Los factores ambientales de origen biológico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes biológicos.

Los contaminantes biológicos pueden ser de dos categorías: Agentes biológicos vivos y Productos derivados de los mismos.

Los agentes biológicos incluyen, pero no están limitados, a bacterias, hongos, virus, rickettsias, clamidias, endoparásitos humanos, productos de recombinación, cultivos celulares humanos, productos de recombinación, cultivos celulares humanos o de animales, y los agentes biológicos potencialmente infecciosos que estas células puedan contener y otros agentes infecciosos.

2.3.5 Factores de riesgos físicos. Los factores de riesgo de origen físico ambientales, pueden dar lugar a diferentes enfermedades profesionales o accidentes como consecuencia de estar expuestos a varias condiciones.

La permanencia del trabajador durante prolongados períodos de tiempo a niveles de presión sonora excesivos (sordera profesional) que pueden dar lugar a otras repercusiones fisiológicas (aumento de ritmo cardíaco, aceleración del ritmo respiratorio, reducción de la actividad cerebral, entre otros). Permanencia del trabajador durante largos periodos a temperaturas elevadas, (deshidratación, golpe de calor, entre otros). Exposición a radiaciones ionizantes, (quemaduras, hemorragias, cánceres, etc.) o radiaciones no ionizantes (cataratas, conjuntivitis, inflamación de la córnea, entre otros).

Los factores de riesgo físicos pueden ser:

- Los ruidos
- Las vibraciones
- Microclima
- Iluminación
- Color
- Radiofrecuencias
- Etc.

2.3.6 Factores de riesgos mecánicos. En este grupo se incluyen las condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad, estos pueden ser:

- Máquinas
- Herramientas
- Espacios de trabajo

- Pasillos y superficies de tránsito
- Instalaciones eléctricas
- Aparatos y equipos de elevación o medios de izaje
- Vehículos de transporte
- Entre otros

2.3.7 Factores de riesgos psicosociales. Los riesgos psicosociales traen consecuencias derivadas de la carga de trabajo, misma que puede dar lugar a accidentes y/o fatiga física o mental manifestada esta última por los síntomas de irritabilidad, falta de energía y voluntad para trabajar, depresión, entre otros. Acompañada frecuentemente de dolores de cabeza, mareos insomnios y problemas digestivos.

Otra causa de los riesgos psicosociales las constituyen la organización del trabajo que puede dar lugar a una serie de efectos para la salud (fatiga, insatisfacción, estrés). Algunas consecuencias concretas son: insomnio, fatiga, trastornos digestivos, y cardiovasculares, problemas psicológicos; motivados por el tipo de jornada de trabajo (a turnos, nocturnos).

Los riesgos psicosociales se interactúan con los otros riesgos, al mismo tiempo; esto aumenta la probabilidad de que se desarrolle un evento no deseado, tal como accidentes o incidentes de trabajo.

2.3.8 Factores de riesgos ergonómicos. Afectan el desempeño de las actividades laborales como consecuencia de una inadaptabilidad del trabajador a su trabajo.

Frecuentemente al momento de diseñar una maquina o un equipo se tienen en cuenta sobre todo su calidad técnica, pero no se consideran las características individuales de las personas que van a utilizarlos, esto da lugar a una inadaptación de la persona con su puesto de trabajo.

El no tomar en cuenta a la persona para el diseño de los puestos de trabajo puede dar como consecuencia molestias en la espalda, columna vertebral, músculos, articulaciones, dolores de cabeza entre otras. El estudio ergonómico de un puesto de trabajo debe considerar los siguientes aspectos:

- Dimensiones del cuerpo
- Capacidades sensoriales

- Movilidad
- Resistencia muscular
- Aptitudes intelectuales
- Capacidad de adaptación
- Actitud para trabajar en equipo, entre otros.

2.4 Tratamiento y control de los riesgos

El control de los riesgos es una de las acciones más importantes dentro de la gestión de seguridad y salud en el trabajo de una empresa. Sería ideal poder eliminarlos, pero eso es algo casi imposible, en la mayoría de los casos solamente se puede actuar sobre estos para controlarlos, es decir que sean tolerables para el trabajador y por consiguiente no afecten su salud.

Para el control de los riesgos se requiere la adopción de medidas adecuadas, éstas medidas deben seguir una secuencia de aplicación, tal como se describen en los criterios siguientes, mismos que fueron obtenidos del Decreto Ejecutivo 2393.

2.4.1 *Fuente de emisión.* La primera opción a la que se debe recurrir siempre que se desee controlar un riesgo es la fuente de emisión de éste, se refiere a diseñar acciones para disminuir el riesgo actuando sobre las causas que generan el riesgo.

2.4.2 *Medio de transmisión.* Cuando resulta poco efectiva o inútil la actuación sobre la fuente, o sencillamente no es posible controlar un riesgo desde la fuente, se hace necesario actuar en el medio de transmisión.

2.4.3 *Trabajador.* Si no es posible controlar el riesgo utilizando las dos alternativas anteriores, es necesario actuar en el trabajador. Se debe protegerlo utilizando varias técnicas como: rotación del personal, pausas en el trabajo, capacitación y adiestramiento, equipos de protección personal, etc.

2.4.4 *Medios de protección personal.* Los medios de protección personal son aquellos que ayudan a precautelar la integridad de la persona actuando directamente sobre él. Algunos de ellos son los mencionados anteriormente tales como capacitación y adiestramiento, pausas activas, ejercicios de relajación, equipos de protección personal, entre otros.

Sin duda uno de los medios más utilizados son los equipos de protección personal (EPP), en vista que en algunos casos resulta difícil controlar los riesgos en la fuente y medio de transmisión.

2.4.5 *Protección de acuerdo a las partes del cuerpo*

Protección para la cabeza (cráneo). El EPP diseñado y construido para proteger el cráneo del trabajador es el casco de seguridad. De acuerdo a la actividad que se ha de realizar existen cascos para cada una tarea: golpes, choques eléctricos, etc.

Protección para los ojos (vista). La vista necesita un cuidado adecuado, existen de acuerdo a las actividades que se han de realizar varios tipos: gafas transparentes (para el trabajo en espacios cerrados o de laboratorios, etc.), gafas oscuras (generalmente utilizadas para el trabajo al aire libre, implica protección contra radiaciones uv), gafas para soldaduras, etc.

Protección para los oídos (audición). Al igual que los otros sentidos la audición es de vital importancia para el desenvolvimiento de las personas en el trabajo, para su cuidado se han diseñado varios implementos de seguridad, entre los más utilizados se encuentran la orejeras y los protectores auditivos tipo audífono (tapones).

Protección respiratoria (nariz). Muchos de los ambientes de trabajo presentan agentes o condiciones que pueden afectar al aparato respiratorio y pueden causar afecciones a la salud. El implemento diseñado para este cuidado son los protectores respiratorios de acuerdo a la actividad y medio en el que ha de laborar la persona, puede encontrarse: protección respiratoria para ambientes polvorientos, protección respiratoria para humos de soldadura, para gases, para vapores, etc. Dependiendo del tiempo de exposición y del tipo de ambiente al que se ha de exponer pueden existir desechables y reusables.

Protección facial. Dependiendo de la actividad se han diseñado pantallas transparentes que protegen al rostro de la proyección de partículas, líquidos entre otros. También existen las pantallas para soldadura que incluyen otros elementos adicionales para el trabajo. Además cuando se trata de la exposición a rayos UV (solares) se utiliza pasamontañas, dependiendo del material del que estén confeccionados pueden usarse para la protección de las temperaturas muy bajas, entre otros.

Protección para manos. Los EPP diseñados para el cuidado de estas partes del cuerpo son los guantes, estos elementos pueden ser de cuero, de hilo, material sintético (nitrilo, neopreno, pvc, etc.), de metal, combinados etc. su uso depende de las actividades que se han de realizar.

Protección para pies. Para el cuidado de los pies existe el calzado de seguridad cuya principal característica es la punta de acero. En la actualidad existe calzado de seguridad que posee un material sintético que sustituye al acero, conservando el mismo nivel de protección. Además posee una planta de materiales especial que evita deslizarse y la penetración de elementos con punta como clavos, entre otras características que tratan todo el tiempo de cuidar que algún daño a esta parte del cuerpo. De acuerdo a las actividades que se han de realizar existen de cuero, caucho, etc. y pueden ser normales, media caña (botines), caña alta (botas), etc.

Ropa de trabajo. Para el cuidado del cuerpo se emplea diferente tipo de ropa de trabajo, de acuerdo a la actividad puede ser: traje de carnaza (para trabajos de soldadura), ternos de tela pvc (para la protección contra el agua), overol (para proteger de salpicaduras, ambientes contaminantes, etc.), mandil, chaleco con cintas reflectivas (para la distinción trabajadores a distancias prudentes) se utilizan principalmente en actividades al aire libre y cuando existe tránsito vehicular, entre otros

2.4.6 *Protección de acuerdo a la actividad y condiciones del área de trabajo*

Trabajos en alturas. Cuando se requiere realizar actividades consideradas como trabajos en alturas (más de 1,8 metros), se requiere la utilización de quipos especiales como: arnés de seguridad, mosquetones, cuerdas, líneas de vida, etc.

Trabajos en espacios confinados. Para actividades denominadas espacios confinados se requiere la utilización de equipos adicionales a los mencionados en protección personal. Estos son: líneas de vida, máscaras especiales, etc.

2.4.7 *Medios de protección colectiva.* Los medios de protección colectiva son aquellos que protegen a más de una persona al mismo tiempo. Ejemplo: un andamio puede proteger a más de un trabajador del riesgo de caídas. La separación de una determinada área de trabajo para aislar algún riesgo específico protegerá a más de un trabajador. Un sistema de extracción/succión/ ventilación de gases/humos, etc. puede proteger a más de un trabajador.

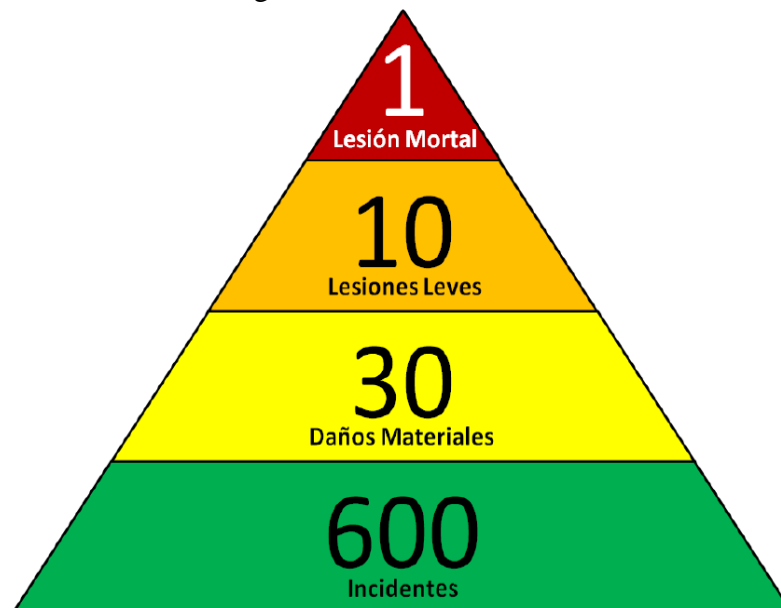
Para una adecuada protección ante los riesgos es necesaria la combinación de la protección colectiva y la protección personal (individual). Ejemplo: los trabajadores que realicen actividades en los andamios deberán utilizar casco de seguridad, líneas de vida, etc.

2.5 Pirámide de Bird

La pirámide de Bird es una representación gráfica de la proporcionalidad que existe entre los incidentes y los accidentes con afectación a la salud del trabajador. (BOTTA, 2010).

En un estudio realizado por Frank E. Bird en la IASA (International Safety Academy) basado en el análisis de 1 753 948 accidentes/incidentes registrados por 297 empresas de 21 actividades económicas obtuvo el resultado la proporción de los accidentes:

Figura 1. Pirámide de Bird



Fuente: www.redproteger.com.ar/serie_accidentes.htm

2.6 Maquinaria pesada

La descripción de la maquinaria pesada que se detalla a continuación, es un resumen que se ha obtenido del Manual de Formación en Materia de prevención de Riesgos Laborales; Oficio: Operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

2.6.1 Definición. Al grupo de máquinas empleadas para el movimiento de tierras se le ha denominado “maquinaria pesada”. Entre los trabajos más representativos que se pueden realizar con éstas se destacan: limpieza y desbroce, excavación, relleno, explanación, terraplenado, transporte de tierras, etc.

Las maquinas más utilizadas en las actividades que realiza en Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo son: bulldozers, motoniveladoras, excavadoras, cargadoras, rodillos y volquetas.

2.6.2 Motoniveladora. Es una maquina autopropulsada y muy versátil, posee una hoja ajustable a modo de cuchilla. Así mismo puede estar equipada con un escarificador montado en la parte posterior que le permite remover la superficie. Por su diseño y construcción se utiliza principalmente para nivelar y extender las capas de materiales que componen la estructura del pavimento, refinar taludes, excavar cunetas, y escarificar mediante el movimiento de la máquina hacia adelante.

Figura 2. Motoniveladora



Fuente: Autor

2.6.3 Bulldozer. Es una máquina de excavación y empuje con un motor de gran potencia y robustez en su estructura. Está compuesta de un tractor sobre orugas o sobre dos ejes con neumáticos y chasis rígido y una cuchilla horizontal situada en la parte delantera y dotada de movimiento de elevación y descenso.

Las orugas proporcionan a la máquina una gran superficie de apoyo, disminuyendo con ello su presión sobre el terreno, lo que le permite circular sobre suelos blandos sin hundirse. Los movimientos de giro se realizan por rotación desigual de las cintas de rodadura u orugas.

En la parte posterior lleva incorporados uno o varios rompedores, denominados “ripper”, que se utiliza para disgregar el material del terreno y así poder transportarlo con mayor facilidad.

Figura 3. Bulldozer



Fuente: Autor

2.6.4 Retroexcavadora. La retroexcavadora es una máquina en la cual se recoge el material por debajo del plano de apoyo de las ruedas u orugas. Posee una cuchara, unida a ella, la cual es su herramienta principal.

Dentro de sus aplicaciones se encuentra la excavación de zanjas, peinado de taludes, movilización de material, desalojo, entre otros.

Figura 4. Retroexcavadora



Fuente: Autor

2.6.5 Cargadora. La pala cargadora un equipo que está compuesto de una gran estructura sobre ruedas o sobre dos ejes con neumáticos y chasis rígido o articulado y una pala mecánica.

El tractor realiza los movimientos de traslación y de orientación de la máquina, mientras que el equipo de trabajo eleva, desciende y voltea la carga mediante la acción de una serie de cilindros hidráulicos que actúan sobre los brazos sujetos a ambos lados de la máquina y que soportan la herramienta de carga (pala).

Figura 5. Cargadora



Fuente: Autor

2.6.6 Rodillo. Es una máquina diseñada para la compactación del suelo. Posee un cilindro de un gran peso situado en la parte delantera. Otros modelos consisten en un tractor que remolca el cilindro apisonador.

Figura 6. Rodillo



Fuente: Autor

2.6.7 Volqueta. Son máquinas diseñadas para el transporte de materiales. Está provisto de una caja basculante (volquete) que permite el volteo de los materiales cargados. Resultan de gran ayuda en la construcción de obras viales, pues en estos trabajos se requiere transportar materiales desde distancias lejanas. (Fundación Laboral de la Construcción, 2013)

Figura 7. Volqueta



Fuente: Autor

2.7 Evaluación de riesgos laborales

2.7.1 Definición. Cálculo de la magnitud o el grado de peligrosidad de los riesgos presentes en alguna determinada actividad. Para poder realizar la evaluación, antes se debe realizar la identificación. La evaluación de riesgos es un proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para tomar las decisiones más apropiadas en cuanto a prevención de los riesgos laborales existentes.

2.7.2 Métodos de evaluación de riesgos laborales. Para la evaluación de los riesgos se han diseñado varios métodos, su aplicación depende de la naturaleza o tipo de riesgo a evaluar. Entre los más utilizados se encuentran: *OWAS*, *RULA*, *REBA*, *NIOSH* para los riesgos ergonómicos, *WILLIAM FINE*, para todos los riesgos pero en especial para los mecánicos, *NFPA* para riesgos de incendios, método *CoPsoQ-ISTAS21*, para riesgos psicosociales, entre otros.

2.7.3 Método William Fine. Este método permite calcular el grado de peligrosidad del riesgo identificado, mediante el producto de tres factores: la probabilidad de ocurrencia, la exposición a dicho riesgo y las consecuencias que pudieran originarse.

El método de William Fine fue presentado en 1971, como un método de evaluación matemática de los riesgos. Fine proponía por un lado, el uso de la exposición o frecuencia con la que se produce la situación de riesgo, los sucesos iniciadores que desencadenan la secuencia del accidente, y por otro lado la probabilidad de que una vez que se haya dado la situación de riesgo, llegue a ocurrir el accidente, es decir, se concrete la secuencia de sucesos hasta el accidente final. (ROMERO, 2005)

Se establece la utilización de éste método como una evaluación cualitativa inicial para todos los riesgos, es punto de partida para una evaluación completa y detallada posterior, pues con este método se identifican los riesgos más importantes, para entonces si evaluarlos mediante métodos más específicos.

La fórmula de la magnitud del riesgo o Grado de Peligrosidad es la siguiente:

$$GP = P \times E \times C \quad (1)$$

Dónde:

GP = Grado de Peligrosidad

C = Consecuencia

E = Exposición

P = Probabilidad

Grado de peligrosidad (GP). El grado de peligro debido a un riesgo reconocido en campo y calculado por medio de una evaluación numérica, considerando los factores descritos anteriormente. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

Consecuencia (C). Se define como el daño más probable debido al riesgo, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

La valoración de las consecuencias se establece de acuerdo a una escala que considera seis posibles escenarios, desde problemas de salud y materiales pequeños, hasta daños considerables como catastróficos, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Valoración de las consecuencias

GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500000 a 1000000 dólares	50
Muerte, daños de 100000 a 500000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños.	1

Fuente: MRL. Procedimiento aplicación de matriz de riesgos laborales. 2013

Exposición (E). Se define como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo (frecuencia de exposición). Siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación.

La valoración de la exposición se realiza de acuerdo a la escala establecida en la siguiente tabla:

Tabla 2. Valoración de la exposición

LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE	VALOR
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez/semana – 1 vez/mes)	3
Irregularmente (1 vez/mes – 1 vez/año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0.5

Fuente: MRL. Procedimiento aplicación de matriz de riesgos laborales. 2013

Probabilidad (P). Este factor se refiere a la posibilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias.

Tabla 3. Valoración de la probabilidad

LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE, INCLUYENDO LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Es resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo.	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una consecuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0.5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1 000000)	0.1

Fuente: MRL. Procedimiento aplicación de matriz de riesgos laborales. 2013

Clasificación del grado de peligrosidad (GP). Finalmente se aplica la fórmula del Grado de Peligrosidad (GP) de cada riesgo, y se procede a su interpretación mediante el uso de la siguiente tabla:

Tabla 4. Interpretación del Grado de Peligrosidad

VALOR DEL ÍNDICE DE WILLIAM FINE (GP)	INTERPRETACIÓN
$0 < GP < 18$	Bajo
$18 < GP \leq 85$	Medio
$85 < GP \leq 200$	Alto
$GP > 200$	Crítico

Fuente: MRL. Procedimiento aplicación de matriz de riesgos laborales. 2013

BAJO: El riesgo es tolerable.

MEDIO: El riesgo debe ser controlado, la situación no es una emergencia. Intervención a mediano plazo.

ALTO: Actuación urgente, Intervención inmediata de tratamiento del riesgo.


CRÍTICO: Suspensión de las actividades hasta que se minimice o elimine el riesgo.

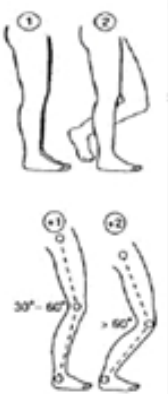
Una vez obtenidos las distintas magnitudes de riesgo, se hace una lista ordenándolos según su gravedad; es decir, priorizándolos. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

2.7.4 Método REBA (Evaluación Rápida de Cuerpo Entero). Es uno de los métodos más utilizados para la evaluación de riesgos ergonómicos, abarca el cuerpo entero del trabajador. Se lo utiliza con el objetivo de estimar el riesgo de sufrir alteraciones corporales relacionadas principalmente con las posturas forzadas en el trabajo.

El método consiste en dar valores a las posiciones que adopta el trabajador. Para la evaluación se divide al cuerpo humano en dos grupos; el grupo A considera las posiciones de cuello, piernas y tronco, el grupo B considera las posiciones de brazos, antebrazos y muñecas. Además el agarre y la actividad muscular con que se desempeñan las tareas. (HIGNETT, 2000)

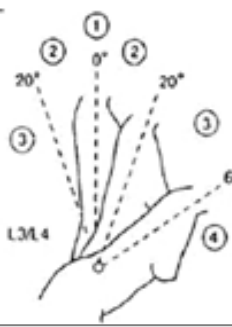
Figura 8. Grupo A: análisis de cuello y piernas

CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	2		

PIERNAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

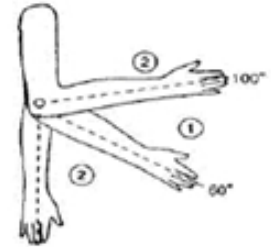
Figura 9. Grupo A: análisis de tronco y carga/fuerza

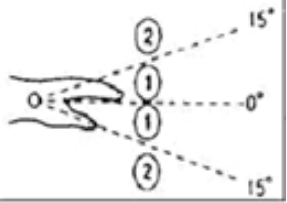
TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión >20° extensión	3		
> 60° flexión	4		

CARGA / FUERZA			
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

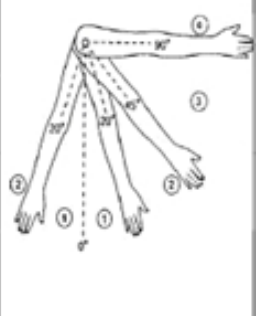
Figura 10. Grupo B: análisis de muñecas y antebrazos

ANTEBRAZOS		
Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

MUÑECAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

Figura 11. Grupo B: análisis de brazos

BRAZOS			
Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.	
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.	
flexión 20°-45°	2	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
flexión 45°- 90°	3		
>90° flexión	4		

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

Tabla 5. Agarre

AGARRE			
0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

Tabla 6. Actividad muscular

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?

¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?

¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

Para la aplicación de este método se debe seleccionar las posturas más representativas. El evaluador deberá determinar, para cada postura seleccionada, el lado del cuerpo que “a priori” conlleva una mayor carga postural. Si existiesen dudas al respecto se recomienda evaluar por separado ambos lados. Luego de valorar cada parte del cuerpo de acuerdo a las consideraciones que cada grupo requiere, se procede a ubicar en las tablas de referencia el valor final de la evaluación de acuerdo al método.

Esquema de aplicación del método. La secuencia de cómo se debe proceder a la utilización del método se resume en lo siguiente:

Análisis del grupo A: cuello, piernas y tronco. Una vez obtenidas las puntuaciones individuales para cuello, piernas y tronco de la postura evaluada, se procede a obtener en valor correspondiente al cruzar las puntuaciones en la Tabla 7.

Tabla 7. Cálculo de la puntuación del grupo A

TABLA A		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

La carga o fuerza manejada modificará la puntuación obtenida en la Tabla 7, excepto si la carga no supera los 5kg de peso. La siguiente tabla muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad, por lo que el resultado podría verse incrementado en hasta 3 unidades.

Tabla 8. Puntuación de la carga/fuerza

Tabla de carga/fuerza		
0	1	2
Inferior a 5 kg	5 – 10 kg	>10 kg
Añadir +1 Si la fuerza se aplica de forma rápida o brusca		

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

De este modo se obtiene la Puntuación A, de la siguiente forma:

$$\text{Puntuación A} = \text{Resultado Tabla 7} + \text{Puntuación carga/fuerza} \quad (2)$$

Análisis del grupo B: brazos, antebrazos y muñecas. Del mismo modo que para el grupo anterior, una vez obtenidas las puntuaciones individuales para brazo, antebrazo y muñeca de la postura evaluada, se procede a obtener el valor correspondiente, esta vez en la Tabla 9, cruzando las tres puntuaciones.

Tabla 9. Cálculo de la puntuación del grupo B

TABLA B		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

Al resultado obtenido en la Tabla 9 hay que sumar la puntuación de agarre, según la siguiente tabla:

Tabla 10. Puntuación tipo de agarre

0 - Bueno	1- regular	2 - Malo	3 - inaceptable
El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	Agarre posible pero no aceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

Por lo tanto el resultado obtenido de la Tabla 9, puede verse incrementado en hasta 3 unidades. En resumen la Puntuación B se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{Puntuación B} = \text{Resultado Tabla 9} + \text{Puntuación tipo de agarre} \quad (3)$$

Seguidamente se obtiene la Puntuación C en función de las puntuaciones A y B introduciendo sus valores en la siguiente tabla:

Tabla 11. Puntuación C

	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

La puntuación final del método es el resultado de sumar a la Puntuación C el incremento debido al tipo de actividad muscular.

Tabla 12. Puntuación del tipo de actividad muscular

Puntuación del tipo de actividad muscular	
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto (excluyendo caminar).
	+1: Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.
Los tres tipos de actividad considerados no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades	

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

Por lo que finalmente se tiene que:

$$\text{Puntuación Final} = \text{Puntuación C} + \text{Puntuación del tipo de actividad} \quad (4)$$

Finalmente se puede establecer el nivel de riesgos y acción, pues el método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango de valores corresponde con un nivel de acción. Cada nivel de acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

Tabla 13. Niveles de riesgo y acción

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2-3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4-7	Medio	Necesaria
3	8-10	Alto	Necesaria pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: www.academia.edu/900418/Rapid_entire_body_assessment_REBA_

2.7.5 Método CoPsoQ-ISTAS21. Es un método de evaluación de riesgos psicosociales adaptado por el Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud (ISTAS) de España. A partir del método elaborado por el Centro Nacional de Investigación sobre el Ambiente de Trabajo (antes Instituto Nacional de Salud Ocupacional) de Dinamarca, conocido como cuestionario psicosocial de Copenhague. El método CoPsoQ-Istas21, se ha utilizado en 1954 empresas de más de 500 trabajadores.

En más de una tercera parte de las empresas en las que se está usando el este método, siempre se ha conseguido implementar las medidas preventivas adecuadas. (ISTAS, 2010)

Se utilizará este método para conocer la realidad de la incidencia de los riesgos psicosociales en la operación de maquinaria pesada (motoniveladoras, cargadoras y bulldozers), a fin de proponer acciones preventivas que garanticen una adecuada solución a los problemas derivados de estos riesgos laborales. El método consiste en un cuestionario que se compone de 38 preguntas, divididas en seis grupos que abarcan características psicosociales, que influyen directamente en el trabajador, estos son:

1. Exigencias Psicológicas
2. Control sobre el trabajo
3. Inseguridad sobre el futuro
4. Apoyo social y calidad de liderazgo
5. Doble presencia
6. Estima

Tabla 14. Valoración del nivel de riesgo

Dimensión psicosocial		PUNTUACIÓN OBTENIDA	PUNTUACIÓN DE REFERENCIA		
			Favorable	Intermedia	Desfavorable
1	Exigencias psicológicas		De 0 a 7	De 8 a 11	De 12 a 24
2	Control sobre el trabajo		De 26 a 40	De 19 a 25	De 0 a 18
3	Inseguridad sobre el futuro		De 0 a 4	De 5 a 9	De 10 a 16
4	Apoyo social y calidad de liderazgo		De 32 a 40	De 25 a 31	De 0 a 24
5	Doble presencia		De 0 a 2	De 3 a 6	De 7 a 16
6	Estima		De 13 a 16	De 10 a 12	De 0 a 9

Fuente: www.istas.ccoo.es

Esquema de aplicación del método. Para el correcto empleo del método es necesario que el trabajador no se vea presionado en el momento de llenarlo, es decir, se debe sentir libre para expresar la realidad y no mostrar situaciones “exageradas” que no corresponden a sus condiciones.

- Marcar los valores de las respuestas según corresponda, en cada pregunta.
- Sumar los códigos de las respuestas a las preguntas de cada apartado.

- Anotar los puntos obtenidos en cada apartado en la columna “PUNTUACIÓN OBTENIDA” en la tabla de Valoración del nivel de riesgo.
- Comparar la puntuación obtenida en cada uno de los apartados con los intervalos de la “PUNTUACIÓN DE REFERENCIA” en la que se muestran tres columnas: favorable, intermedia o desfavorable.

Favorable. Nivel de exposición de riesgos psicosociales más favorable para la salud e incidencia que afecta al cometimiento de actos sub estándar.

Intermedia. Nivel de exposición de riesgos psicosociales intermedia para la salud e incidencia que afecta al cometimiento de actos sub estándar.

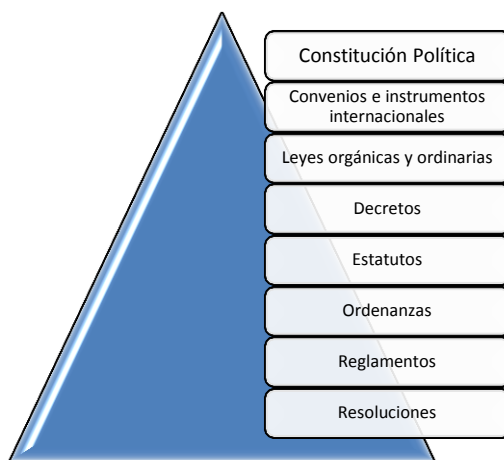
Desfavorable. Nivel de exposición de riesgos psicosociales más desfavorable o nociva para la salud e incidencia que afecta al cometimiento de actos sub estándar. (ISTAS, 2010)

2.8 Marco legal de seguridad y salud ocupacional

A continuación se presentan los principales documentos legales vigentes en nuestro país que obligan a cumplir con las medidas de seguridad y salud en el trabajo en todas las actividades que se lleven a cabo.

2.8.1 Pirámide de Kelsen. La jerarquía de las leyes, en el Ecuador en materia de seguridad y salud en trabajo o prevención de riesgos laborales, se define de acuerdo al esquema mostrado en la Figura 12.

Figura 12. Pirámide de Kelsen



Fuente: www.elcomercio.ec/fabian_corral/piramide-invertida_0_776922462.

2.8.2 *Constitución política del Ecuador.* Es el documento legal más importante que posee un país para hacer cumplir los deberes y derechos de los ciudadanos, con el fin de regular las acciones de convivencia para alcanzar una vida en armonía.

En este documento se establecen los lineamientos principales para que el trabajo, cualquiera que éste sea, cuente con todos los aspectos necesarios que garanticen la integridad física, psicológica y social de las personas.

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizara a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Asamblea Constituyente, 2008)

2.8.3 *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.* Este documento es el más importante que posee la legislación de nuestro país en cuanto a seguridad y salud en el trabajo, fue firmado en el año 1986 y desde entonces se encuentra en vigencia. El D.E. 2393 establece los parámetros técnicos con los cuales se tiene que administrar la seguridad y salud en el trabajo, asigna obligaciones y responsabilidades para todos los involucrados en las diferentes actividades laborales. Tal es el caso de la Unidad de Seguridad e Higiene, que tiene la responsabilidad del reconocimiento, evaluación y control de los riesgos laborales, entre otras. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2000)

2.8.4 *Código de trabajo.* El Código de trabajo ecuatoriano es un documento jurídico que establece las obligaciones y los derechos de los patronos o empleadores y los trabajadores, con ocasión del trabajo. Tiene muchos beneficios para los trabajadores, como por ejemplo la irrenunciabilidad de sus derechos.

El Código de trabajo contiene ocho títulos, de los cuales a continuación se mencionarán los aspectos generales del título IV, que se refiere a los Riesgos del trabajo.

Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador (capítulo I).

Abarca los riesgos del trabajo, accidentes y enfermedades profesionales.

Además menciona que toda institución pública está obligada a indemnizar a sus servidores públicos por los riesgos del trabajo inherentes a las funciones propias del cargo que desempeñan.

De los accidentes (capítulo II). En esta parte se describe las consecuencias por las cuales se indemnizan a los trabajadores. Estas indemnizaciones pueden ser: por muerte, incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo, disminución permanente de la capacidad para en trabajo y por incapacidad temporal.

De las enfermedades profesionales (capítulo II). Especifica las enfermedades que podrían adquirir los trabajadores por laborar en ambientes tales como: calor, frío, radiaciones eléctricas y solares, etc.

De las indemnizaciones (capítulo IV). Todas las empresas o instituciones están obligadas a prestar asistencia médica al trabajador que ha sido víctima de accidente, sin derecho a reembolso. Además se obliga al empleador a indemnizar a los derechohabientes del fallecido, a causas de un accidente de trabajo; cuando exista incapacidad el trabajador tendrá derecho a una cantidad igual al sueldo o salario total de 4 años; por disminución permanente el trabajador recibirá la porción establecida en el cuadro valorativo de disminución de capacidad para el trabajo; por incapacidad temporal la indemnización será del 75% de la remuneración que tuvo el trabajador al momento del accidente y no excederá del plazo de un año.

De la prevención de los riesgos (capítulo V). De las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo.

Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no representen peligro para su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de seguridad determinadas en los documentos legales y facilitados por el empleador. Para el caso de empresas o instituciones sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de cumplir con todas las reglas establecidas en este capítulo, según corresponda deberán elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la dirección regional del trabajo, un reglamento de higiene y seguridad en el trabajo. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2008)

2.8.5 *Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.* Este documento establece los parámetros técnicos legales que se deben cumplir en las actividades de construcción y obras públicas que involucran la utilización de maquinaria pesada, etc.

Este reglamento contiene las obligaciones y prohibiciones de los empleadores, obligaciones, derechos y prohibiciones de los trabajadores; además la organización de la seguridad y salud que deberá contener el sistema de prevención de riesgos laborales en todas las obras de construcción. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2007)

2.8.6 *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.* La Resolución No. C.D.390 tiene como objetivo impulsar la prevención de riesgos en todas las instituciones y empresas. Esta prevención se fundamenta en varios principios, entre los más importantes:

- La eliminación y control de los riesgos en su origen.
- La planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- La identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes laborales.
- La adopción de medidas de control que prioricen la protección colectiva a la individual.
- La información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- La asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores; La detección de las enfermedades profesionales.
- La vigilancia de la salud en relación a los factores de riesgo identificados.

Además este documento describe las prestaciones a las que tienen derecho los afiliados al IESS por concepto del Seguro General de Riesgos de Trabajo. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2007)

2.8.7 *Reglamento para el sistema de auditoría de riesgos del trabajo “SART”.* Este documento es aplicable para la verificación del cumplimiento de los aspectos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Su cumplimiento abarca a todas las instituciones y empresas enmarcadas en las políticas del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

De acuerdo a lo establecido en la ley, en nuestro país, la gestión de la seguridad y salud en el trabajo deberá establecerse siguiendo un “modelo” que cumpla básicamente con los siguientes aspectos:

1. Gestión administrativa

- a. Política
- b. Planificación
- c. Organización
- d. Integración – Implantación
- e. Verificación / Auditoría interna del cumplimiento de estándares e índices de eficacia del plan de gestión.
- f. Control del plan de las desviaciones del plan de gestión
- g. Mejoramiento continuo

2. Gestión técnica

- a. Identificación (de los riesgos laborales)
- b. Medición (de los riesgos laborales)
- c. Evaluación (de los riesgos laborales)
- d. Control operativo (de los riesgos laborales)
- e. Vigilancia ambiental y de la salud

3. Gestión del talento humano

- a. Selección de los trabajadores
- b. Información interna y externa
- c. Comunicación interna y externa
- d. Capacitación
- e. Adiestramiento

4. Procedimientos y programas operativos básicos.

- a. Investigación de accidentes y enfermedades profesionales-ocupacionales
- b. Vigilancia de la salud de los trabajadores
- c. Planes de emergencia en respuesta a factores de riesgo de accidentes graves

- d. Plan de contingencia
- e. Auditorías internas
- f. Inspecciones de seguridad y salud
- g. Equipos de protección individual y ropa de trabajo
- h. Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo

De estos aspectos, se destaca la gestión técnica con más relevancia para el presente estudio, puesto que enmarca lo que se va a realizar, además es importante mencionar que se cumplirá parte de los requerimientos totales de una auditoria de comprobación del sistema de gestión de la institución, en cuanto a seguridad y salud en el trabajo.

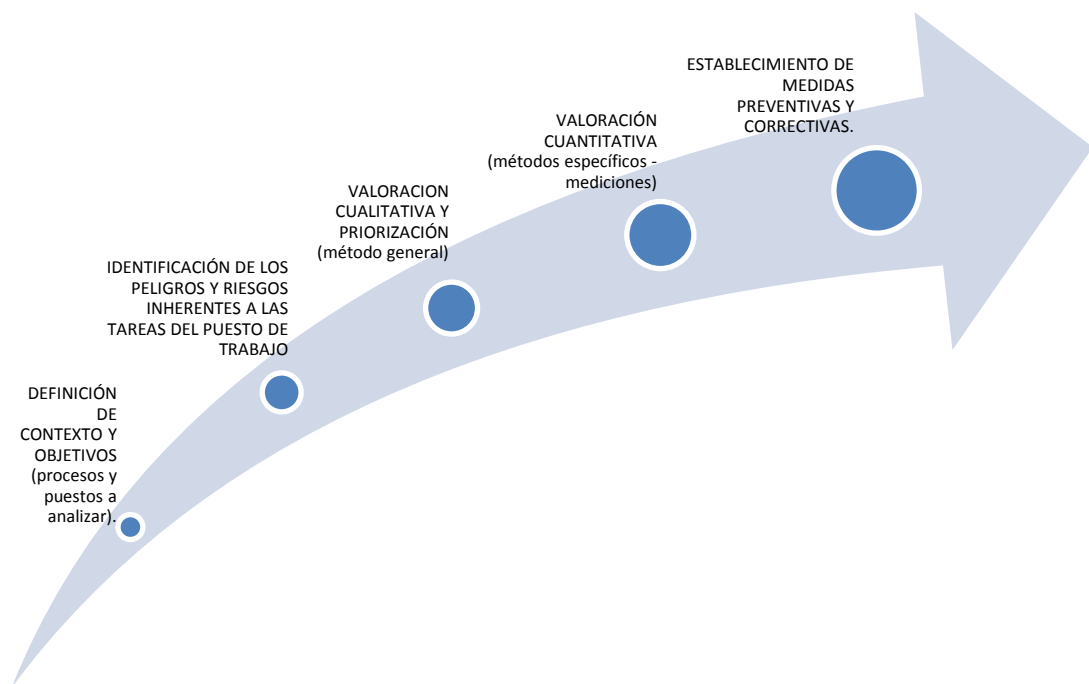
CAPÍTULO III

3. INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Evaluación de riesgos laborales en la operación de maquinaria pesada

Para la presente evaluación se seguirá el proceso detallado en el siguiente esquema:

Figura 13. Proceso de evaluación de los riesgos



Fuente: Autor

3.2 Alcance

El estudio de la situación actual se enmarca en los puestos de operación de las motoniveladoras, cargadoras y bulldozers, consideradas partes del grupo de maquinaria pesada o equipo caminero.

3.3 Objetivo

Determinar el grado de peligrosidad de los riesgos laborales existentes en la operación de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

3.4 Metodología para la recolección de los datos

Los métodos de recolección de datos que se emplearán son los siguientes:

- Observación directa
- Entrevista
- Medición
- Investigación documental

La investigación documental se refiere principalmente a la revisión de los registros estadísticos que tengan referencia con problemas derivados de los riesgos laborales en trabajadores que operan maquinaria pesada del GADPCH. La principal fuente de recolección de este tipo de información será el Dispensario Médico de la institución, además la Unidad de Talento Humano que es la dependencia en donde se registra el ausentismo de los trabajadores por diferentes motivos. Entre otros lugares más que se considere que guardan datos de importancia para el presente estudio.

3.5 Procesos a considerar

Los trabajos que se realizan en el GADPCH utilizando la maquinaria pesada son de diversos tipos, todos estos involucran la interacción de los riesgos laborales con los trabajadores. Los principales procesos que se realizan con las motoniveladoras, cargadoras y bulldozers son los de obra vial, ya sean estos de construcción de una nueva carretera, la rehabilitación de las ya existentes, entre otras.

3.5.1 *Movimiento de tierra (material) mediante motoniveladora.* La motoniveladora es una de las máquinas más importantes utilizada para la construcción de obras civiles, principalmente viales en el GADPCH. Entre las actividades más importantes se destacan las siguientes:

Construcción de cunetas. Sin importar el tipo de vía, las cunetas son el elemento indispensable para prolongar la durabilidad de las vías. Las cunetas son zanjas que se realizan a los costados de las vías para que por éstas pueda fluir el agua de la lluvia, de esta manera se evita que se acumule en la vía y la humedezca, lo que puede ocasionar el deterioro prematuro.

Tendido de material. Las vías se componen de varias capas, para distribuir el material se requiere extenderlo con una gran precisión.

Roturación. Las superficies de las vías no siempre son suaves, la compactación del suelo o su naturaleza rocosa, hace que sea necesario el escarificado, es decir; ejercer una fuerza adicional utilizando el ripper (cuchillas para escarificar), de esta manera se remueve la tierra y se puede realizar el tendido del material.

Figura 14. Operación de motoniveladora



Fuente: Autor

3.5.2 Movimiento de tierra (material) mediante cargadora. La cargadora es utilizada en el GADPCH para realizar las siguientes actividades:

Transporte de material. Para esto el operador efectúa una coordinación de movimientos que le permiten recoger el material desde un lugar y depositarlo en otro, puede ser en una volqueta o en otro sitio que no involucre una distancia extensa, pues se recomienda utilizar esta máquina para transportar material por distancias cortas.

Figura 15. Cargado de material en volqueta



Fuente: Autor

Corte-Terraplenado menor. Como se trata de máquinas que poseen una gran potencia de empuje, se suele utilizar la cargadora para el corte o desbroce del suelo y el terraplenado. Se debe considerar la capacidad de la máquina y nunca utilizarla como si se tratara de un bulldozer.

Figura 16. Desbroce, terraplenado de la superficie de una vía



Fuente: Autor

3.5.3 *Movimiento de tierra (material) mediante Bulldozer.* En el GADPCH se utiliza el bulldozer para realizar múltiples tareas, entre las principales se encuentra el corte.

El corte es una tarea que el bulldozer la efectúa utilizando la cuchilla, al referirnos a corte, se entiende al desgaste o desbroce del suelo que se requiere principalmente para la apertura de una vía.

Los nombres que adoptan este corte o desbroce del suelo (montaña) depende de su forma y circunstancia, así por ejemplo puede ser peinado, minado, que se realiza principalmente para la construcción de una vía.

Figura 17. Corte o desbroce y peinado



Fuente: Autor

3.6 Población a estudiar

Para el presente estudio se han considerado los tres puestos de trabajo: operador de motoniveladora, operador de cargadora y operador de bulldozer.

Las maquinas existentes en el GADPCH que se utilizan para realizar las diferentes obras viales en la provincia se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Lista de maquinaria: motoniveladoras, cargadoras y bulldozers del GADPCH

MOTONIVELADORAS			
No.	MODELO	MODELO	No. Cód. GADPCH
1	CATERPILLAR	130G	1
2	CATERPILLAR	130G	2
3	CATERPILLAR	130G	3
4	CHAMPION	T500	5
5	SHANTUI	NO REGISTRADO	6
6	NEW HOLLAND	NO REGISTRADO	7
7	NEW HOLLAND	NO REGISTRADO	8
8	CATERPILLAR	NO REGISTRADO	9
9	CATERPILLAR	120M	10
10	CATERPILLAR	120M	11
CARGADORAS			
1	INTERNACIONAL	520B	1
2	CATERPILLAR	930	2
3	CATERPILLAR	920	3
4	SHANTUI	NO REGISTRADO	4
5	HYUNAY	NO REGISTRADO	6
6	HYUNAY	HL757-7	7
7	CATERPILLAR	938H	8
8	KOMATSU	NO REGISTRADO	5
BULLDOZERS			
1	CATERPILLAR	D7G	2
2	CATERPILLAR	D6D	5
3	INTERNACIONAL	TD20-E	12
4	INTERNACIONAL	TD20-E	14
5	CATERPILLAR	D6H	15
6	SHANTUI	6	16
7	SHANTUI	1	17
8	SHANTUI	3	18
9	CATERPILLAR	D6T-DF	19

Fuente: Autor

3.7 Análisis de las tareas de los puestos de trabajo de operadores de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers

Para el análisis de las tareas se han considerado los procesos que se realizan con las motoniveladoras, cargadoras y bulldozer del GADPCH. Una vez identificado los procesos, se han registrado las actividades y tareas, prestando especial atención en todos los aspectos que entrañan la posibilidad de causarles daño a los trabajadores.

Además de las condiciones observadas directamente, se realizaron preguntas a los operadores y demás personas involucradas en los procesos, a fin de reunir toda la información para que el análisis sea efectivo.

Para complementar el análisis se ha utilizado registros fotográficos; “una imagen vale más que mil palabras”.

El resumen de las tareas que se realizan en la operación de las maquinas se describe en los diagramas de análisis de tareas de los puestos de trabajo (ver Anexos A, B y C).

3.8 Identificación de peligros

El siguiente paso luego de analizar las tareas, es la identificación de los peligros inherentes a las acciones realizadas en la ejecución de esas tareas. La identificación de peligros implica reconocer los aspectos que entrañan la posibilidad de causar daño a la integridad del trabajador.

Para la identificación de los peligros se deberá analizar todos los datos recopilados mediante la observación directa, además de los registros fotográficos y los diagramas de análisis de tareas, estos diagramas serán el elemento primordial para poder determinar la existencia o no de algún peligro propio de las actividades de operación de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers del GADPCH.

La lista de peligros encontrados servirá para la definición de los riesgos.

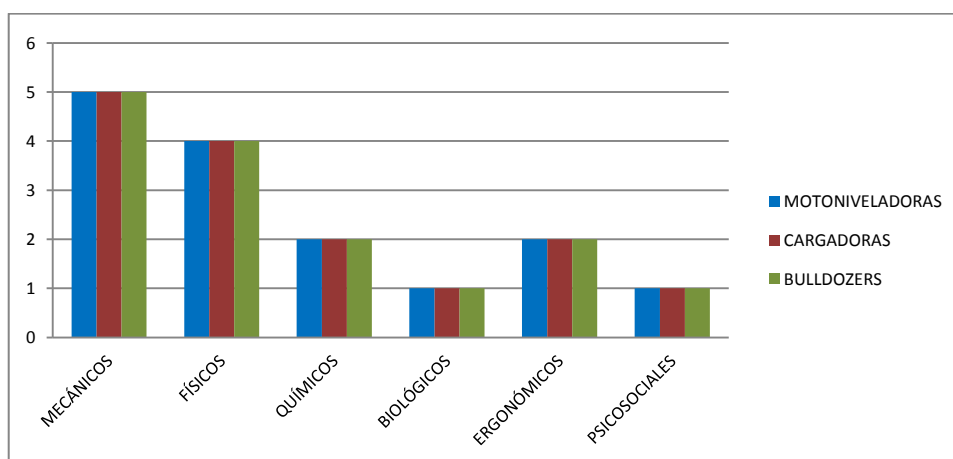
3.9 Identificación de los riesgos

Cada peligro está ligado a un riesgo determinado, el objetivo de la identificación de los riesgos es especificar a qué grupo de factores de riesgos corresponde y así utilizar el método más apropiado para su posterior evaluación específica en caso de ser necesaria.

Las tareas que se realizan en los puestos de trabajo de operación de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers, los peligros existentes, los riesgos de acuerdo a la clasificación de los mismos y los posibles efectos que pudieran sufrir los trabajadores expuestos se detallan en los Anexos D, E y F.

Luego del reconocimiento de los peligros y riesgos existentes, se ha realizado una comparación entre las máquinas en estudio, producto de aquello se concluye que los riesgos que afectan tanto en la operación de operación de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers son iguales en número, pero se deberá esperar a su análisis para determinar su magnitud, pues no será igual para todas.

Figura 18. Número de riesgos en motoniveladoras, cargadoras y bulldozers



Fuente: Autor

3.10 Valoración de los riesgos

3.10.1 Valoración (estimación) cualitativa de los riesgos. La valoración cualitativa se sustenta en los criterios del método William Fine, el cual establece el grado de peligrosidad de un riesgo relacionando la consecuencia del riesgo (ver Tabla 1), la exposición (ver Tabla 2) y la probabilidad (ver Tabla 3) de ocurrencia, mediante la ecuación (1). La valoración de los riesgos, se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 16. Estimación cualitativa de riesgos en la operación de motoniveladoras

ESTIMACIÓN DE RIESGOS									
EMPRESA		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO							
PUESTO DE TRABAJO		OPERADOR DE MOTONIVELADORA							
UBICACIÓN		PROVINCIA: CHIMBORAZO; CANTÓN: VARIOS; DIRECCIÓN OFICINAS: 1ERA CONSTITUYENTE Y CARABOBO							
MÉTODO DE EVALUACIÓN		WILLIAM FINE							
EVALUADOR		RODRIGO FERNANDO LLUCO CHIMBO							
FECHA		2013-04-04							
ACTIVIDADES PRINCIPALES	TAREAS	RIESGO	TIPO DE FACTOR DE RIESGO	POSIBLES EFECTOS	evaluación				
					PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN DE RIESGO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO (GRADO DE PELIGROSIDAD)
_ CORTE. (EJEMPLO: CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS)	_INSPECCIÓN DE LA MÁQUINA AL INICIAR / TERMINAR LA JORNADA	CAÍDA A DISTINTO/MISMO NIVEL	MECÁNICO	_ GOLPES LEVES, _ ESGUINCES, _ FRACTURAS, _ CORTES.	3	1	10	30	Medio
		ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	MECÁNICO	_ ATRAPAMIENTOS. _ GOLPES. _ CORTES.	1	5	3	15	Bajo

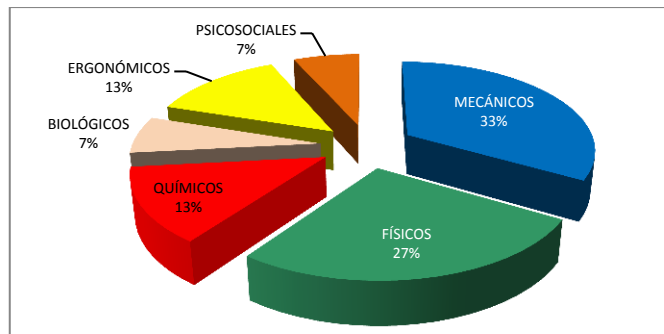
Continuación Tabla 16

ACTIVIDADES PRINCIPALES	TAREAS	RIESGO	TIPO DE FACTOR DE RIESGO	POSIBLES EFECTOS	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN DE RIESGO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO (Grado de Peligrosidad)
<p>_TERRAPLENADO (EJEMPLO: TENDIDO DE MATERIAL PARA LASTRADO).</p> <p>_ESCARIFICADO (SUAVIZAR SUELO UTILIZANDO EL RIPPER).</p>	<p>_ TRASLADO DE LA MÁQUINA HACIA EL LUGAR DE TRABAJO (INICIO DE LA JORNADA) Y DE REGRESO (FIN DE LA JORNADA)</p> <p>_MAQUINA EN ESPERA MIENTRAS VOLQUETA DESCARGA MATERIAL EN LA VÍA. (SI EL TRABAJO LO REQUIERE).</p>	CAÍDA A DISTINTO/MISMO NIVEL	MECÁNICO	_ GOLPES LEVES, _ ESGUINCES, _ FRACTURAS, _ CORTES.	3	1	10	30	Medio
		ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	MECÁNICO	_ ATRAPAMIENTOS. _ GOLPES. _ CORTES.	1	5	3	15	Bajo
		CHOQUE ENTRE VEHÍCULOS	MECÁNICO	GOLPES LEVES, CONTUSIONES	0,1	1	3	0,3	Bajo
		ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE LA MAQUINARIA	MECÁNICO	_ GOLPES. _ FRACTURAS. _ CORTES. _ PERDIDAS DE CONOCIMIENTO.	0,5	15	1	7,5	Bajo
		DESPLOME - DERRUMBAMIENTO DE MATERIAL	MECÁNICO	_ GOLPES. _ FRACTURAS. _ CORTES.	1	15	3	45	Medio
		EXPOSICIÓN A RUIDO (PRESIÓN SONORA)	FÍSICO	AFECTACIÓN AL SISTEMA AUDITIVO (PERDIDA DE LA AUDICIÓN, HIPOACUSIA)	0,5	15	10	75	Medio
		EXPOSICIÓN A VIBRACIONES	FÍSICO	AFECTACIÓN AL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO	1	5	10	50	Medio
		TEMPERATURA AMBIENTAL: EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS BAJAS Y ALTAS	FÍSICO	_ RESFRIADOS. _ CANSANCIO FÍSICO (AGOTAMIENTO)	6	1	6	36	Medio
		RADIACIONES NO IONIZANTES (UV)	FÍSICO	_ CANSANCIO VISUAL _EFECTOS SOBRE LA PIEL (QUEMADURAS)	3	1	10	30	Medio
	<p>_DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL.</p> <p>_EMPUJAR MATERIAL. (TENDIÉNDOLO SOBRE EL SUELO, DESALOJO, ETC.)</p> <p>_ESCARIFICAR (USO DEL RIPPER)</p>	POLVO INORGÁNICO	QUÍMICO	_ AFECCIONES AL SISTEMA RESPIRATORIO. _ IRRITACIÓN A LOS OJOS.	1	1	10	10	Bajo
		EXPOSICIÓN A QUÍMICOS (CONTACTO)	QUÍMICO	_ MAREOS. _ AFECCIONES A LA PIEL. _ AFECCIONES AL SISTEMA RESPIRATORIO.	0,1	1	3	0,3	Bajo
		CONTAMINACIÓN POR SERES VIVOS	BIOLÓGICO	_ ALERGIAS. _ VIRUS. (AH1N1) _ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES	6	1	10	60	Medio
		POSICIÓN FORZADA.- SENTADO	ERGONÓMICO	DOLORES MÚSCULO-ESQUELÉTICOS: ZONA LUMBAR, CERVICAL, ETC.	3	5	10	150	Alto
		MOVIMIENTOS REPETITIVOS	ERGONÓMICO	DOLORES MÚSCULO-ESQUELÉTICOS BRAZOS, PIERNAS, MUÑECAS, CUELLO, ETC.	3	5	10	150	Alto
		- DESMOTIVACIÓN - RELACIONES INTERPERSONALES INADECUADAS -FALTA DE ESTIMA -DESMOTIVACIÓN -TRABAJO MONÓTONO	PSICOSOCIAL	_ DESCONCENTRACIÓN EN EL TRABAJO. _ ESTRÉS. _ HASTÍO. _ACCIDENTES DE TRABAJO	0,5	25	10	125	Alto

Fuente: Autor

Utilizando el mismo principio se tiene la estimación del grado de peligrosidad de los riesgos laborales presentes en la operación de cargadoras y bulldozers (ver Anexo G y Anexo H).

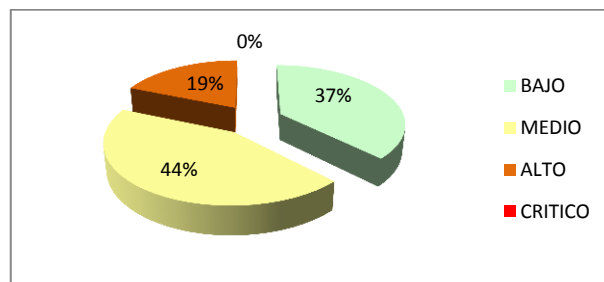
Figura 19. Porcentaje de afectación de los riesgos en motoniveladoras, cargadoras y bulldozers



Fuente: Autor

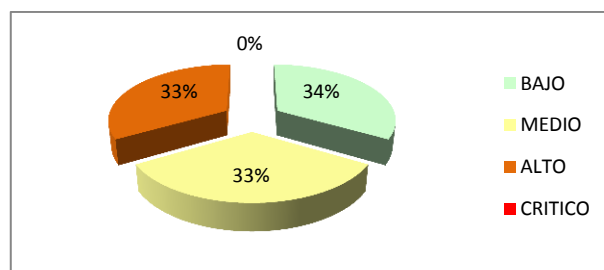
El número de riesgos existentes en la operación de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers, es similar. Estos riesgos influyen en cada una de las máquinas con un nivel diferente, de acuerdo al grado de peligrosidad, obtenido mediante la utilización del método W. Fine, tal como se muestra en las Figura 19.

Figura 20. Afectación de los riesgos en motoniveladoras, de acuerdo al grado de peligrosidad



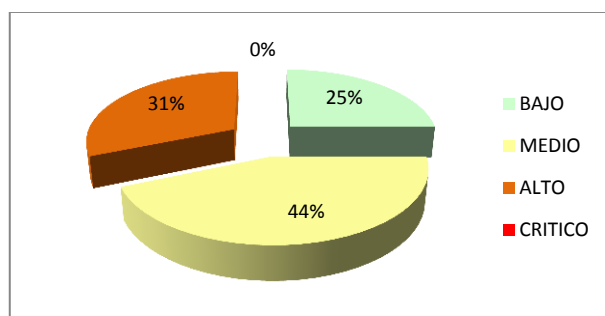
Fuente: Autor

Figura 21. Afectación de los riesgos en cargadoras, de acuerdo al grado de peligrosidad



Fuente: Autor

Figura 22. Afectación de los riesgos en bulldozers, de acuerdo al grado de peligrosidad



Fuente: Autor

3.10.2 Valoración (estimación) cuantitativa de los riesgos. Luego de la valoración cualitativa, ya podemos saber de una manera más exacta la prevalencia de los riesgos existentes. El siguiente paso para tener una evaluación completa de los riesgos laborales en la operación de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers, es valorar los riesgos calificados como: Alto y Crítico y en algunos casos Medio, mediante la aplicación de métodos específicos, con el objetivo de encontrar el nivel de peligrosidad real.

Los riesgos considerados para un estudio más específico, mediante métodos adecuados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 17. Lista de riesgos más importantes encontrados en la operación de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers

RIESGOS PREVALENTES EN LA OPERACIÓN DE MOTONIVELADORAS		
RIESGO	TIPO DE FACTOR DE RIESGO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO (grado de peligrosidad)
EXPOSICIÓN A RUIDO (PRESIÓN SONORA)	FÍSICO	Medio
TEMPERATURA AMBIENTAL: EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS BAJAS Y ALTAS	FÍSICO	Medio
POSICIÓN FORZADA.- SENTADO	ERGONÓMICO	Alto
MOVIMIENTOS REPETITIVOS	ERGONÓMICO	Alto
_ DESMOTIVACIÓN. _ RELACIONES INTERPERSONALES INADECUADAS. _ FALTA DE ESTIMA _ TRABAJO MONÓTONO	PSICOSOCIAL	Alto
RIESGOS PREVALENTES EN LA OPERACIÓN DE CARGADORAS		
EXPOSICIÓN A RUIDO (PRESIÓN SONORA)	FÍSICO	Alto
TEMPERATURA AMBIENTAL: EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS BAJAS Y ALTAS	FÍSICO	Medio
POSICIÓN FORZADA.- SENTADO	ERGONÓMICO	Alto
MOVIMIENTOS REPETITIVOS	ERGONÓMICO	Alto
_ DESMOTIVACIÓN. _ RELACIONES INTERPERSONALES INADECUADAS. _ FALTA DE ESTIMA _ TRABAJO MONÓTONO	PSICOSOCIAL	Alto

Continuación Tabla17

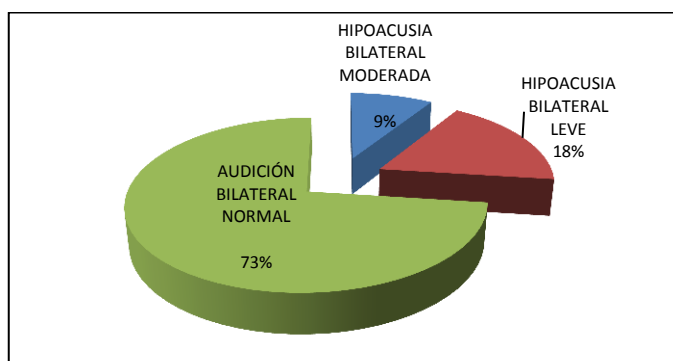
RIESGOS PREVALENTES EN LA OPERACIÓN DE BULLDOZERS		
RIESGO	TIPO DE FACTOR DE RIESGO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO (grado de peligrosidad)
EXPOSICIÓN A RUIDO (PRESIÓN SONORA)	Físico	Alto
TEMPERATURA AMBIENTAL: EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS BAJAS Y ALTAS	Físico	Medio
POSICIÓN FORZADA.- SENTADO	Ergonómico	Alto
MOVIMIENTOS REPETITIVOS	Ergonómico	Alto
_ DESMOTIVACIÓN. _ RELACIONES INTERPERSONALES INADECUADAS. _ FALTA DE ESTIMA _ TRABAJO MONÓTONO	Psicosocial	Alto

Fuente: Autor

En el presente estudio se han considerado los riesgos físicos con calificación MEDIO: exposición a ruido y exposición a temperaturas ambientales altas y bajas, para un estudio específico, debido a las lesiones auditivas que presentan en la actualidad varios de los operadores de estas máquinas, el objetivo es conocer a qué nivel de ruido y temperatura ambiental están expuestos, para que se puedan establecer un diagnóstico médico más exacto para el diseño de programas de conservación auditiva adecuados o algún tratamiento que controle o minimice estos problemas.

La Unidad Médica del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo ha realizado exámenes de audiometría los trabajadores que intervienen en la operación de maquinaria pesada en el año 2012. Los resultados muestran que existe un grupo considerable con problemas de audición, específicamente hipoacusia, esta enfermedad catalogada por el IESS como profesional, no se la puede revertir, es decir curar. Por lo que solamente se controla para impedir su gravedad.

Figura 23. Diagnóstico de exámenes de audiometría realizados a operadores y ayudantes de maquinaria pesada



Fuente: GADPCH. Unidad Médica. 2012

3.10.3 Evaluación de los riesgos físicos. Los riesgos físicos a evaluar son: ruido y temperatura ambiental alta y baja.

Método de evaluación. Cálculo de dosis, a partir de mediciones del nivel de presión sonora o ruido y temperatura ambiental alta y baja mediante la medición del índice de estrés térmico TGBH, tomadas en el sitio habitual de trabajo de los operadores de las maquinas.

Ruido

Medición. Para la medición del nivel de Presión sonora o Ruido continuo al que se encuentran expuestos los operadores de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers, se utilizó el siguiente equipo:

Tabla 18. Características del equipo de medición de ruido

SONÓMETRO: DELTA OHM HD 2010UC/A; CLASE 1; NÚMERO DE SERIE:12052242815	
PREAMPLIFICADOR: HD 2010 PNE2; NUMERO DE SERIE: 12004579	MICRÓFONO: UC52/1; NÚMERO DE SERIE:136105
FECHA DE ÚLTIMA CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO: 23 MAYO 2012	
CALIBRADOR: HD9101 CLASE 1; NÚMERO DE SERIE: 12012806	
FECHA DE ÚLTIMA CALIBRACIÓN DEL CALIBRADOR: 4 MAYO 2012	

Fuente: Autor

Figura 24. Equipo de medición de ruido



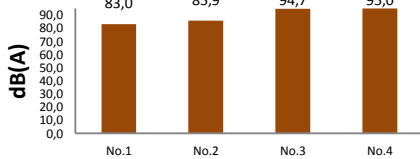
Fuente: Autor

Todas las mediciones fueron tomadas desde el interior de las cabinas de las máquinas, en la posición habitual en la que los operadores realizan sus tareas. Se utilizó el filtro de ponderación del sonómetro "A" (dB(A)) en posición lento.

Para la toma de las mediciones se ha considerado un tiempo de 30 minutos, en los que las máquinas han trabajado en condiciones normales, se han escogido las tareas más representativas que se las lleva a cabo con potencia de operación normal/regular, con la máquina encendida y estacionada sin movimiento, encendida en movimiento con velocidad lenta y operando a su máxima potencia.

A continuación se muestra el proceso de evaluación del ruido de una de las máquinas, se siguió este proceso para todas las máquinas.

Tabla 19. Medición del nivel de ruido o presión sonora en el bulldozer No.12

EST	Leq (dB(A))	Tiempo (min)	CONDICIÓN / ESTADO EN QUE SE TOMO LA MEDICIÓN	Leq (Nivel Sonoro Ponderado o Equivalente)
No.1	83,0	1	MÁQUINA ENCENDIDA, SIN MOVIMIENTO (cabina descubierta)	
No.2	85,9	2	MÁQUINA EN MOVIMIENTO, SIN EMPUJAR MATERIAL.. (cabina descubierta)	
No.3	94,7	13	MÁQUINA OPERANDO, ACELERACIÓN MODERADA (cabina descubierta)	
No.4	95,0	14	MÁQUINA OPERANDO, ACELERANDO AL MÁXIMO. (cabina descubierta)	

Fuente: Autor

Cálculo de la Dosis (D). Para el cálculo de la dosis, se ha considerado un tiempo de jornada de trabajo con exposición a ruido de 7 horas.

La referencia con la cual se ha realizado la comparación de los niveles de exposición se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 20. Niveles de ruido (continuo) máximos permitidos

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125
Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.	

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

La ecuación para el cálculo de la dosis es la siguiente:

$$D = \frac{\text{Tiempo de exposición}}{\text{Tiempo máximo permitido}} = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{Cn}{Tn} \quad (5)$$

Dónde:

C= Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico (tiempo real registrado durante la medición en campo)

T= Tiempo total permitido a ese nivel (tiempo máximo permitido calculado)

El tiempo total permitido o máximo permitido se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$T = \frac{16}{2^{(N-80)/5}} \quad (6)$$

Dónde:

N= Nivel de presión sonora en dB(A), medido en campo.

T= Tiempo total permitido o tiempo máximo permitido.

Cálculos. Los cálculos para determinar las dosis en base a las mediciones registradas en la Tabla 19, se detallan a continuación:

EST. No.1 Máquina encendida, sin movimiento (cabina descubierta)

Leq = 83.0 dB(A) / 1 min (nivel de ruido tomado en un intervalo de 30 minutos)

Leq = 83.0 dB(A) / 0.23 h (nivel de ruido durante la jornada de trabajo)

Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico (tiempo real registrado durante la medición en campo).

C1=0.23 h

Tiempo total permitido a ese nivel (tiempo máximo permitido calculado)

$$T1 = \frac{16}{2^{(N-80)/5}}$$

$$T1 = \frac{16}{2^{(83.0-80)/5}}$$

$$T1 = 10.56 \text{ h}$$

Dosis (D1)

$$D1 = \frac{\textit{Tiempo de exposición}}{\textit{Tiempo máximo permitido}}$$

$$D1 = \frac{0.23 \text{ h}}{10.56 \text{ h}} = 0.02$$

EST. No.2 Máquina en movimiento, sin empujar material (cabina descubierta)

Leq = 85.9 dB(A) / 0.47 h (nivel de ruido durante la jornada de trabajo)

$$C2=0.47 \text{ h}$$

$$T2 = 7.06 \text{ h}$$

Dosis (D2)

$$D2 = 0.07$$

EST. No.3 Máquina operando, aceleración moderada (cabina descubierta)

Leq = 94.7 dB(A) / 3.03 h (nivel de ruido durante la jornada de trabajo)

$$C3=3.03 \text{ h}$$

$$T3 = 2.08 \text{ h}$$

Dosis (D3)

$$D3 = 1.45$$

EST. No.4 Máquina operando, acelerando al máximo (cabina descubierta)

Leq = 95.0 dB(A) / 3.27 h (nivel de ruido durante la jornada de trabajo)

$$C4=3.27 \text{ h}$$

$$T4 = 2.00 \text{ h}$$

Dosis (D4)

$$D4 = 1.63$$

Dosis total aproximada (por jornada de trabajo):

$$D = \frac{\text{Tiempo de exposición}}{\text{Tiempo máximo permitido}} = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \frac{C4}{T4} \quad (6)$$

$$D = D1 + D2 + D3 + D4 \quad (7)$$

$$D = 0.02 + 0.07 + 1.45 + 1.63$$

$$D = 3.18$$

Tabla 21. Resumen del cálculo de Dosis de la exposición a ruido en el bulldozer No.12

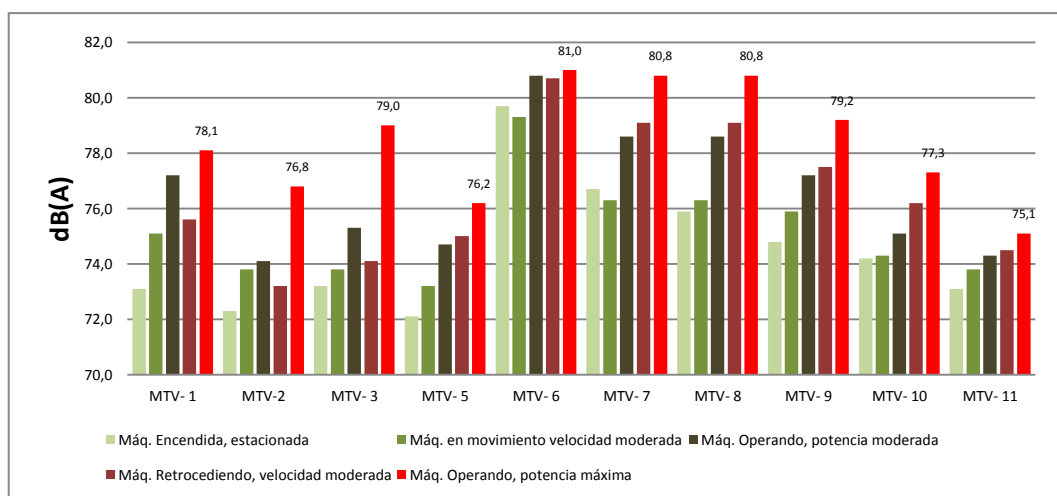
CÁLCULO DE DOSIS (D)					
Para el cálculo de la Dosis se ha considerado una exposición a ruido de 7 horas por jornada de trabajo.					
ACTIVIDAD		RUIDO dB(A)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN HORAS (aproximado)	TIEMPO MÁXIMO PERMITIDO (HORAS)	DOSIS (D)
1	MÁQUINA ENCENDIDA, SIN MOVIMIENTO (cabina descubierta)	83.0	0.23	10.56	0.02
2	MÁQUINA EN MOVIMIENTO, SIN EMPUJAR MATERIAL. (cabina descubierta)	85.9	0.47	7.06	0.07
3	MÁQUINA OPERANDO. ACELERACIÓN MODERADA (cabina descubierta)	94.7	3.03	2.08	1.45
4	MÁQUINA OPERANDO, ACELERANDO AL MÁXIMO. (cabina descubierta)	95.0	3.27	2.00	1.63
TIEMPO TOTAL JORNADA			7.00	DOSIS TOTAL APROXIMADA	3.18

Fuente: Autor

Las mediciones de las máquinas se pueden observar en los Informes de medición de presión sonora (ruido), que contiene el anexo I.

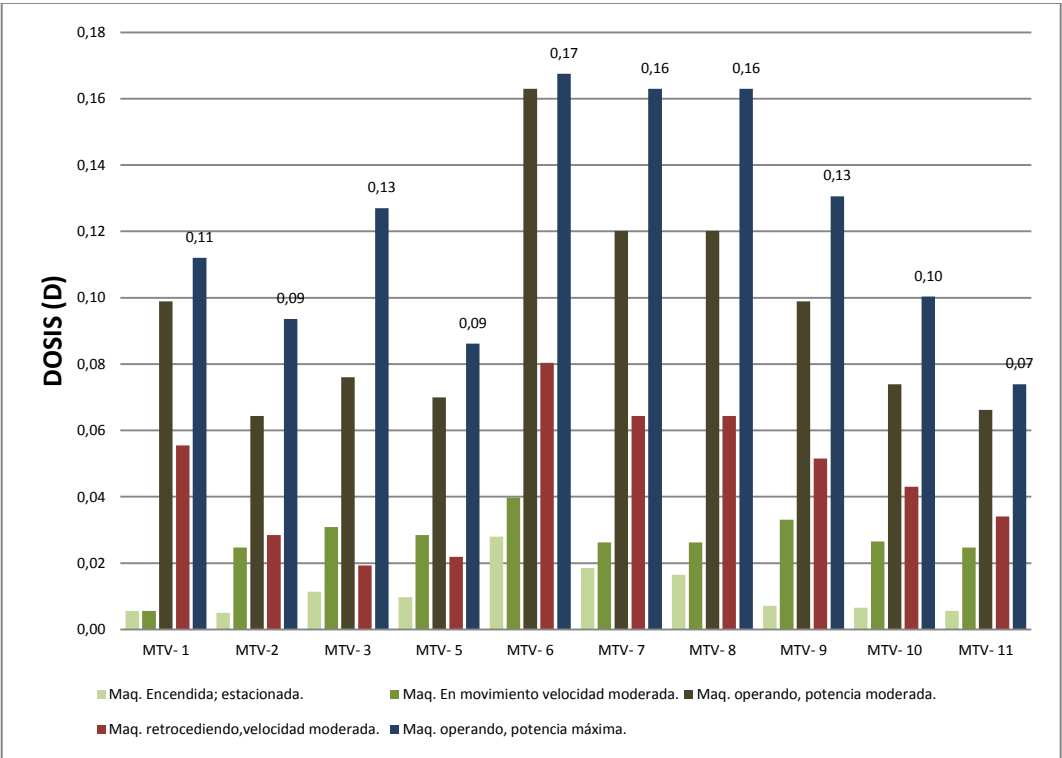
Evaluación del nivel de ruido en motoniveladoras

Figura 25. Niveles de ruido en la operación de motoniveladoras



Fuente: Autor

Figura 26. Dosis calculadas de exposición a ruido en la operación de motoniveladoras



Fuente: Autor

Luego de realizar el cálculo de las dosis de ruido al que se encuentran expuestos los operadores de motoniveladoras, en base a las mediciones realizadas en cada una de las máquinas, se puede determinar que el nivel de riesgo es: BAJO

Tabla 22. Valoración del nivel de riesgo del ruido en motoniveladoras

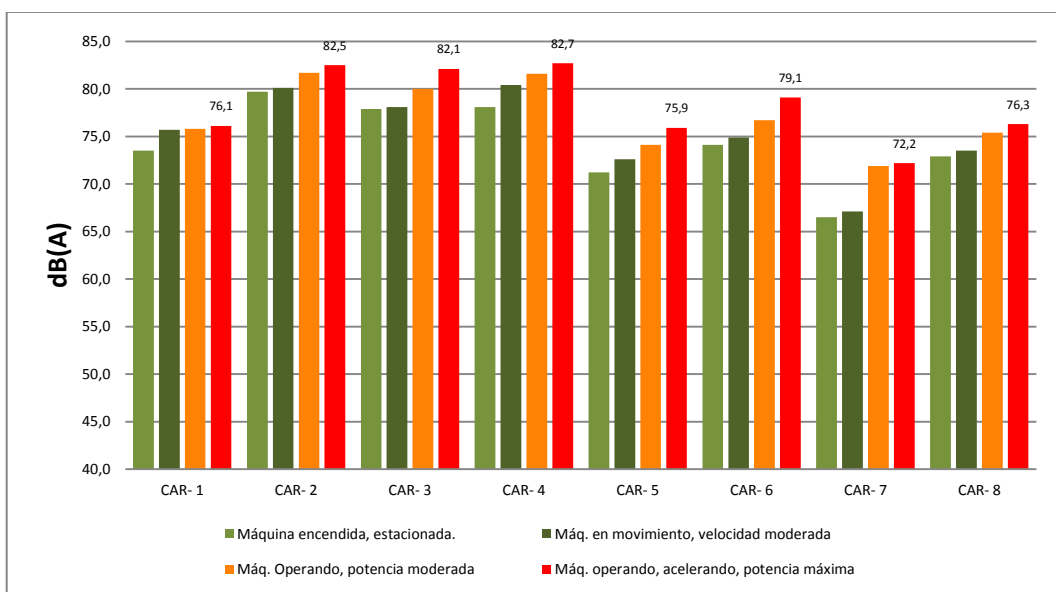
Dosis mínima aproximada por jornada de trabajo = 0,20 Dosis máxima aproximada por jornada de trabajo. = 0,48		
0,00 D - 0,50 D	0,51 D - 0,85 D	> 0,86 D
BAJO	MEDIO	ALTO

Fuente: Autor

Evaluación del nivel de ruido en cargadoras. Siguiendo el mismo procedimiento se ha evaluado el ruido en el puesto de trabajo de los operadores de cargadoras.

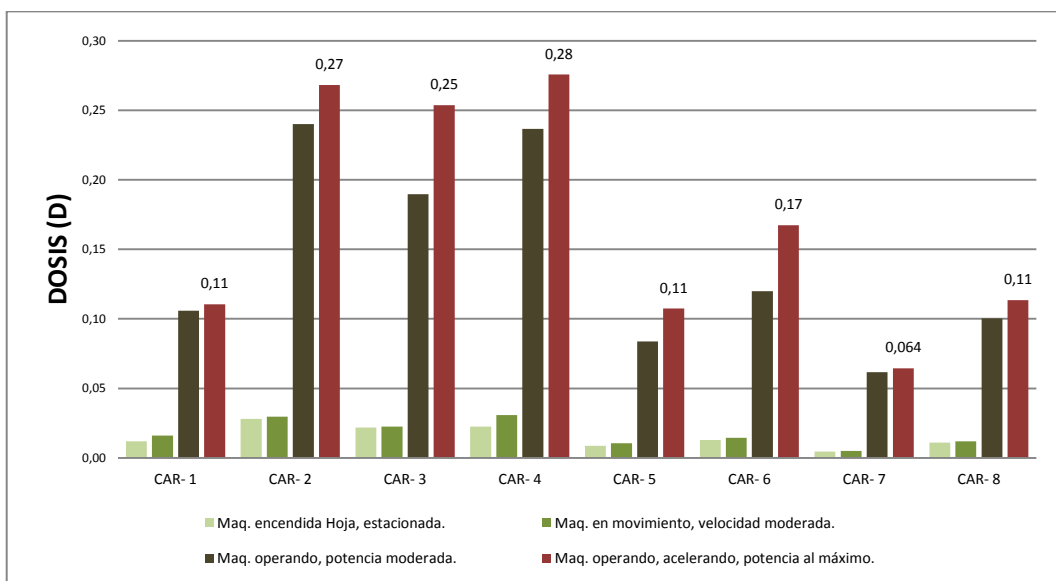
Los resultados de la evaluación del riesgo físico Ruido se muestran en la Figura 25 y Figura 26.

Figura 27. Niveles de ruido en la operación de cargadoras



Fuente: Autor

Figura 28. Dosis calculadas de exposición a ruido en la operación de cargadoras



Fuente: Autor

Tabla 23. Valoración del nivel de riesgo del ruido en cargadoras

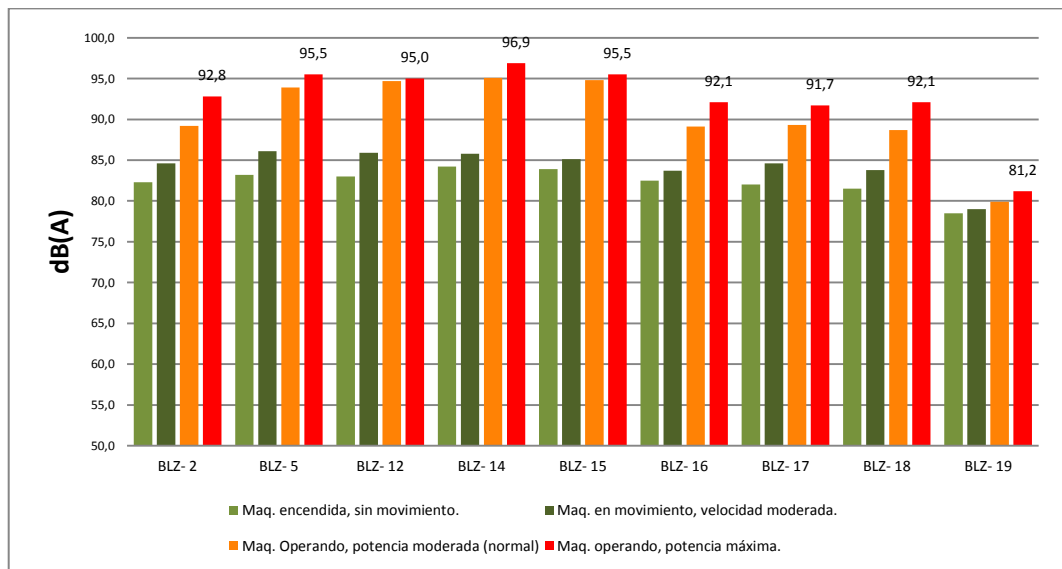
Dosis mínima aproximada por jornada de trabajo = 0,14		
Dosis máxima aproximada por jornada de trabajo. = 0,57		
0,00 D - 0,50 D	0,51 D - 0,85 D	> 0,86 D
BAJO	MEDIO	ALTO

Fuente: Autor

Luego de realizar el cálculo de las dosis de ruido al que se encuentran expuestos los operadores de cargadoras, en base a las mediciones realizadas en cada una de las máquinas, se puede determinar que el nivel de riesgo es: BAJO.

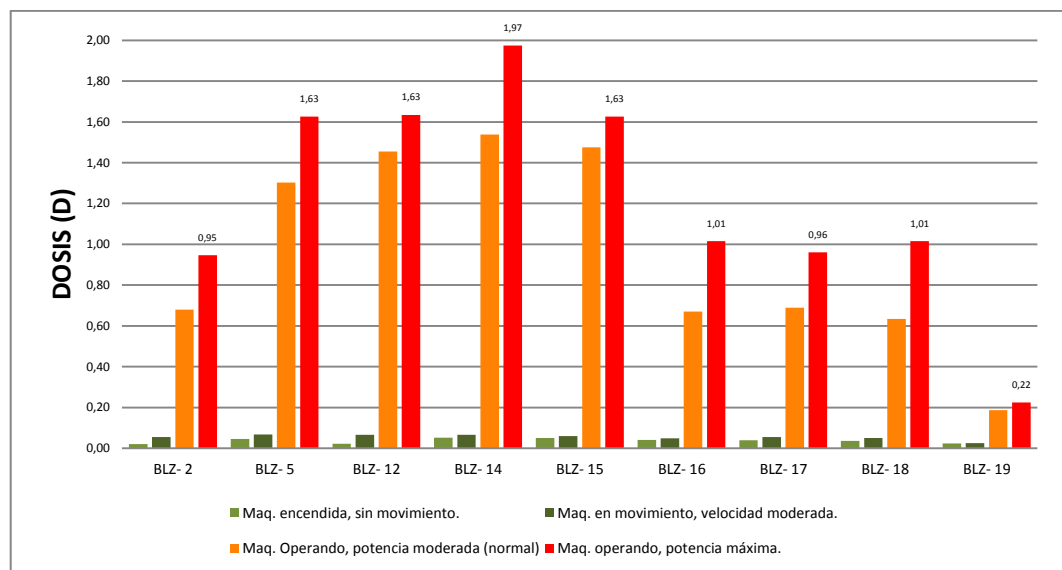
Evaluación del nivel de ruido en bulldozers. Los resultados de la evaluación del riesgo físico Ruido se muestran en las siguientes figuras:

Figura 29 Niveles de Ruido medidos en la operación de bulldozer



Fuente: Autor

Figura 30. Dosis calculadas de exposición a ruido en la operación de bulldozers



Fuente: Autor

Luego de realizar el cálculo de las dosis de ruido al que se encuentran expuestos los operadores de bulldozer, en base a las mediciones realizadas en cada una de las máquinas, se puede determinar que el nivel de riesgo es: ALTO.

Tabla 24. Valoración del nivel de riesgo del ruido en bulldozers

Dosis mínima aproximada por jornada de trabajo = 0,46 Dosis máxima aproximada por jornada de trabajo. = 3,63		
0,00 D - 0,50 D	0,51 D - 0,85 D	> 0,86 D
BAJO	MEDIO	ALTO

Fuente: Autor

Las dosis de exposición a ruido continuo que sobrepasen el valor de 1, indican riesgo de pérdida de la capacidad auditiva de los trabajadores expuestos.

De acuerdo a los cálculos de Dosis realizados para cada nivel registrado, se puede notar que los puestos más afectados son aquellos en los que no existe una cabina cerrada, por lo que el ruido llega al operador directamente.

El 45% de los bulldozers generan ruido que sobrepasa los límites permitidos, esto sucede al momento que estas máquinas operan a su máxima capacidad, es decir utilizando su potencia más alta. El 22% se encuentran en el umbral, pues las dosis calculadas indican el valor de 1, y solo el 33% se encuentran por debajo del límite, es decir, no tienen una gran probabilidad de causar daño.

Para el caso de los puestos de trabajo de operación de motoniveladoras y cargadoras, no se han encontrado dosis que sobrepasen el valor de 1, por lo que el riesgo de afectación es relativamente bajo.

Temperatura ambiental alta y baja

1. **Medición.** Para la medición del Índice de Estrés Térmico TGBH debido a la temperatura ambiente, al que se encuentran expuestos los operadores de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers, se utilizó el siguiente el equipo de medición que se detalla en la Tabla 25.

Tabla 25. Características del equipo de medición del Índice TGBH (WBGT)

MEDIDOR DE ÍNDICE TGBH (WBGT): DELTA OHM HD 32.2
SENSORES: TP3207.2 wet bulb globe temperature probe (sonda de temperatura de bulbo húmedo) TP3276.2 globe thermometer probe. (sonda de termómetro de globo) HP3201.2 wet bulb with natural ventilation temperature probe (sonda de temperatura de bulbo húmedo con ventilación natural)
FECHA DE ÚLTIMA CALIBRACIÓN: 21 MAYO 2012

Fuente: Autor

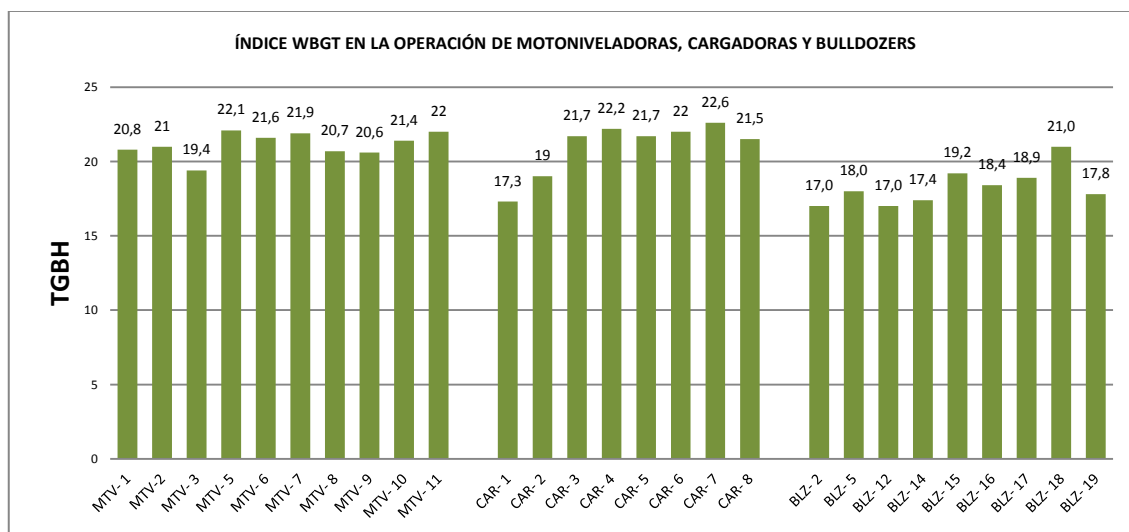
Figura 31. Equipo de medición del Índice TGBH (WBGT)



Fuente: Autor

Todas las mediciones fueron tomadas desde el interior de las cabinas de las maquinas, en la posición habitual en la que los operadores realizan sus tareas. En la Figura siguiente se muestran los resultados de las mediciones:

Figura 32. Índice TGBH medido en campo



Fuente: Autor

Para la evaluación de los niveles del Índice TGBH debido a la temperatura ambiental, se compara con los valores de referencia establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 26. Índice TGBH, de acuerdo al trabajo

CARGA DE TRABAJO			
TIPO DE TRABAJO	LIVIANA	MODERADA	PESADA
	Inferior a 200 Kcal/hora	De 200 a 350 Kcal/hora	Igual o mayor a 350 kcal/hora
Trabajo continuo, 75% trabajo	TGBH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH = 25.0
25% descanso cada hora	TGBH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9
50% trabajo, 50% descanso, cada hora.	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

De acuerdo a las condiciones de los puestos de trabajo, se ha seleccionado el tipo de trabajo como: Trabajo continuo, 75% trabajo; con una carga de trabajo: Pesada, es decir igual o mayor a 350 kcal/hora. Bajo estas condiciones el TGBH no podrá ser superior a 25.0.

La comparación de los datos obtenidos mediante las mediciones y las referencias técnico-legales, indica que la exposición a temperaturas altas y bajas no entraña mayor riesgo para la salud de los trabajadores.

En ninguno de los casos sobrepasa el valor de TGBH máximo permitido, ya sea en motoniveladoras, cargadoras y bulldozers. Además, en el dispensario médico de la institución no se registran afecciones graves a la salud que hayan sido consecuencia de la exposición a este riesgo. Por tanto a este riesgo se lo valorará como BAJO, para los tres grupos de máquinas.

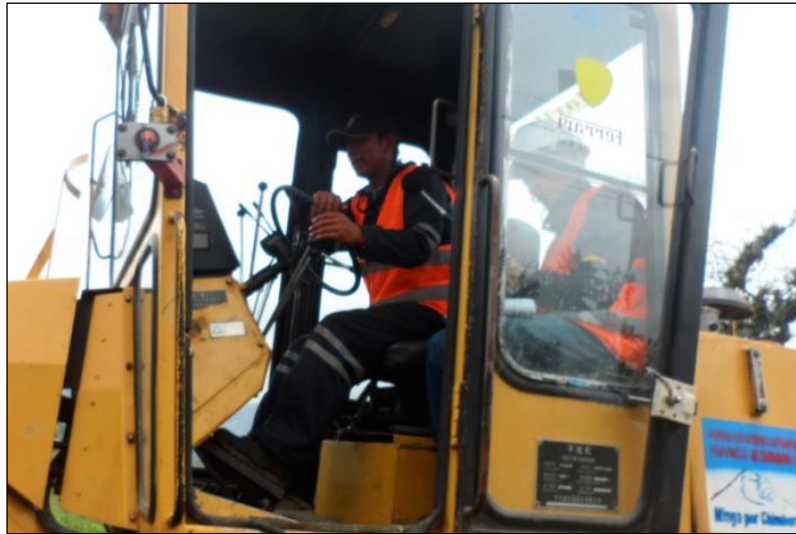
3.10.4 Evaluación de los riesgos ergonómicos. Los riesgos ergonómicos a evaluar son: Posiciones forzadas (sentado) y movimientos repetitivos.

Método de evaluación. REBA, Evaluación Rápida de Cuerpo Entero.

A continuación se muestra el proceso de aplicación del método, el que fue igual para los tres puestos de trabajo: operadores de motoniveladoras, operadores de cargadoras y operadores de bulldozers.

Análisis del puesto de trabajo: Operador de motoniveladora

Figura 33. Operación de motoniveladora

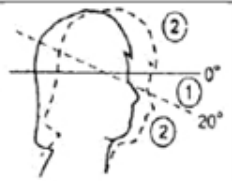


Fuente: Autor

Análisis del grupo A: cuello, piernas y tronco. El análisis de las posiciones de este grupo, se muestran en las siguientes figuras:

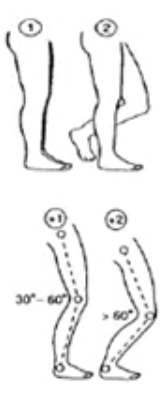
Figura 34. Análisis de cuello y piernas

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	2		

3

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	

3

Fuente: Autor

Figura 35. Análisis de tronco

TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0º-20º flexión 0º-20º extensión	2	
20º-60º flexión >20º extensión	3	
> 60º flexión	4	

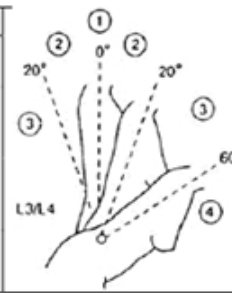


Diagrama de inclinación del tronco. Se muestra una línea vertical representando la columna vertebral. Se marcan los niveles L3/L4 y L4/L5. Se indican los ángulos de inclinación: 0° (vertical), 20° (flexión y extensión), y 60° (flexión). Se numeran los puntos de medición: 1 (vertical), 2 (20°), 3 (60°), y 4 (ángulo mayor que 60°).

3

Fuente: Autor

Una vez obtenidas las puntuaciones individuales para cuello, piernas y tronco, se procede a obtener en valor correspondiente en la Tabla 27, al cruzar las puntuaciones.

Tabla 27. Cálculo de la puntuación del grupo A

TABLA A		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Autor

Continuando con la aplicación del método, ahora corresponde considerar la carga o fuerza empleada, esto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 28. Análisis de la carga o fuerza empleada

CARGA / FUERZA				0
0	1	2	+ 1	
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	

Fuente: Autor

De este modo se obtiene la puntuación A, de la siguiente forma:

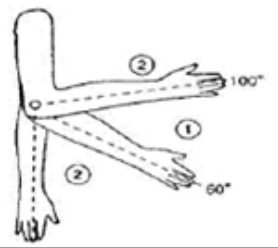
Puntuación A = Resultado Tabla 27 + Puntuación carga/fuerza

Puntuación A = 7 + 0 = 7

Análisis del grupo B: brazos, antebrazos y muñecas. El análisis de las posiciones de este grupo, se muestran en las siguientes figuras:

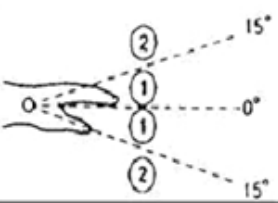
Figura 36. Análisis de antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

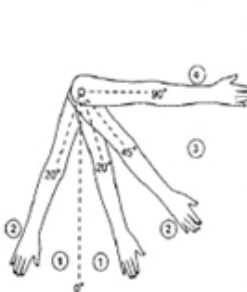
2

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

1

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
>90° flexión	4		

4

Fuente: Autor

Es importante recalcar que cada una de las valoraciones que se las ha dado a las posturas que adopta el operador de esta máquina, son reales y obtenidas de manera directa mediante observación en el área misma del trabajo en donde desempeña sus actividades.

Del mismo modo que para el grupo anterior, una vez obtenidas las puntuaciones individuales para antebrazos, brazos y muñecas, se procede a obtener el valor correspondiente, en la Tabla 29, cruzando las tres puntuaciones.

Tabla 29. Cálculo de la puntuación del grupo B

TABLA B		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Autor

Al resultado obtenido en la Tabla 29 hay que sumar la puntuación de agarre, según la siguiente tabla:

Tabla 30. Puntuación tipo de agarre

AGARRE				VALORACIÓN
0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable	
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Inaceptable usando otras partes del cuerpo	0

Fuente: Autor

La Puntuación B se obtiene de la siguiente forma:

Puntuación B = Resultado Tabla 29 + Puntuación tipo de agarre

Puntuación B = 5 + 0 = 5

Seguidamente se obtiene la Puntuación C en función de las puntuaciones A y B introduciendo sus valores en la Tabla 31.

Tabla 31. Puntuación C

Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Autor

La puntuación final del método es el resultado de sumar a la Puntuación C el incremento debido al tipo de actividad muscular, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 32. Puntuación del tipo de actividad muscular

ACTIVIDAD MUSCULAR	
¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	1
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	0
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	0

Fuente: Autor

Por lo que finalmente se tiene:

Puntuación final = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad

Puntuación final = 9 + 1 + 0 + 0

PUNTUACIÓN FINAL = 10

Por último se establece el nivel de riesgos y acción, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 33. Determinación del nivel de riesgo y acción

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2-3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4-7	Medio	Necesaria
3	8-10	Alto	Necesaria pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: Autor

De acuerdo al análisis realizado, se concluye que los operadores de motoniveladoras se encuentran expuestos un nivel de riesgos ergonómicos con calificación ALTO, lo que requiere una intervención urgente para disminuir su incidencia sobre la salud de los trabajadores.

Análisis del puesto de trabajo: Operador de cargadora.

Bajo el mismo criterio de evaluación que para el caso del puesto de trabajo anterior, se ha analizado el puesto de trabajo de operador de cargadora, los resultados se muestran a continuación.

Figura 37. Operación de cargadora



Fuente: Autor

Análisis del grupo A: cuello, piernas y tronco

Puntuación cuello: 3

Puntuacion piernas: 3

Puntuacion tronco: 2

Puntuacion carga/fuerza: 0

Resultado Tabla 27 = 6

Puntuación A = Resultado Tabla 27 + Puntuación carga/fuerza

Puntuación A = 6

Análisis del grupo B: brazos, antebrazos y muñecas

Puntuación antebrazos: 2

Puntuacion muñecas: 1

Puntuacion brazos: 4

Puntuacion agarre: 0

Resultado Tabla 29 = 5

Puntuación B = Resultado Tabla + Puntuación Tipo de agarre

Puntuación B = 5

Puntuación C = 8

Tipo de actividad muscular

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas: 1

Existen movimientos repetitivos: 1

Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables: 0

Puntuación final = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad

PUNTUACIÓN FINAL = 10

Nivel de acción = 3

Nivel de riesgo = ALTO

Actuación = Es necesario la actuación cuanto antes

De acuerdo al análisis realizado, se puede determinar que los operadores de cargadoras o palas mecánicas se encuentran expuestos un nivel de riesgo ergonómico con calificación ALTO, lo que requiere una intervención urgente para disminuir su incidencia.

La valoración de acuerdo a cada postura que adopta durante su jornada de trabajo los operadores de estas máquinas se pueden ver en el Anexo J.

Análisis del puesto de trabajo: Operador de bulldozer

Figura 38. Operación de bulldozer



Fuente: Autor

Análisis del grupo A: cuello, piernas y tronco

Puntuación cuello: 3

Puntuación piernas: 3

Puntuación tronco: 2

Puntuación carga/fuerza: 0

Resultado Tabla 27 = 6

Puntuación A = Resultado Tabla 27 + Puntuación carga/fuerza

Puntuación A = 6

Análisis del grupo B: brazos, antebrazos y muñecas

Puntuación antebrazos: 2

Puntuación muñecas: 1

Puntuación brazos: 4

Puntuación agarre: 0

Resultado Tabla 29 = 5

Puntuación B = Resultado Tabla 29 + Puntuación Tipo de agarre

Puntuación B = 5

Puntuación C = 8

Tipo de actividad muscular

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas: 1

Existen movimientos repetitivos: 1

Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables: 0

Puntuación final = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad

PUNTUACIÓN FINAL = 10

Nivel de acción = 3

Nivel de riesgo = ALTO

Actuación = Es necesario la actuación cuanto antes

De acuerdo al análisis realizado, se concluye que los operadores de bulldozers se encuentran expuestos un nivel de riesgos ergonómicos ALTO, se requiere una intervención urgente para disminuir su incidencia sobre su salud (ver Anexo K).

3.10.5 Evaluación de los riesgos psicosociales. Los riesgos psicosociales a evaluar son: desmotivación, relaciones interpersonales inadecuadas, falta de estima, trabajo monótono.

Método de evaluación: CoPsoQ-ISTAS21 (ver Anexo L)

Figura 39. Aplicación del cuestionario CoPsoQ-ISTAS21



Fuente: Autor

El resultado de las encuestas se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 34. Puntuación obtenida de la aplicación del método ISTAS21 en operadores de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers

Dimensión psicosocial		PUNTUACIÓN OBTENIDA																										
		MOTONIVELADORAS										CARGADORAS								BULLDOZERS								
EST. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Exigencias psicológicas	5	3	2	6	8	4	7	2	3	9	4	1	3	5	3	1	8	3	8	2	4	4	9	5	8	2	4	
Control sobre el trabajo	34	36	30	28	29	28	30	21	28	25	34	36	30	28	29	28	30	29	37	24	34	36	31	33	31	29	33	
Inseguridad sobre el futuro	7	9	10	8	6	11	9	3	5	10	11	11	10	8	7	11	9	9	6	3	7	9	2	10	8	10	11	
Apoyo social y calidad de liderazgo	24	33	25	34	10	15	33	35	26	30	27	31	26	32	31	29	32	33	26	36	27	31	28	28	29	28	31	
Doble presencia	6	3	5	5	3	5	6	4	2	5	6	3	5	5	3	5	5	3	3	3	5	8	5	4	9	6	7	
Estima	11	10	11	7	10	10	9	12	15	8	10	12	11	9	10	10	9	8	13	2	7	10	8	11	8	10	9	

Fuente: Autor

Tabla 35. Puntuación de referencia del método ISTAS21

Dimensión psicosocial	PUNTUACIÓN DE REFERENCIA		
	Favorable	Intermedia	Desfavorable
1. Exigencias psicológicas	De 0 a 7	De 8 a 11	De 12 a 24
2. Control sobre el trabajo	De 26 a 40	De 19 a 25	De 0 a 18
3. Inseguridad sobre el futuro	De 0 a 4	De 5 a 9	De 10 a 16
4. Apoyo social y calidad de liderazgo	De 32 a 40	De 25 a 31	De 0 a 24
5. Doble presencia	De 0 a 2	De 3 a 6	De 7 a 16
6. Estima	De 13 a 16	De 10 a 12	De 0 a 9

Fuente: CoPso-ISTAS21

De acuerdo al criterio de evaluación del método CoPsoQ-ISTAS21, se puede apreciar que existen casos cuyo nivel está determinado como: INTERMEDIO y DESFAVORABLE, estos casos ameritan una investigación más profunda para tratar de solucionar los problemas que pueden estar incidiendo.

La descripción de las condiciones existentes son las siguientes:

1. **Exigencias psicológicas.** Los operadores tienen establecido el ritmo con que se tienen que realizar las tareas, y este ritmo les permite realizar su trabajo de forma segura. Además, aquellos problemas derivados del trabajo no les afectan en gran medida y son sencillos de olvidar.

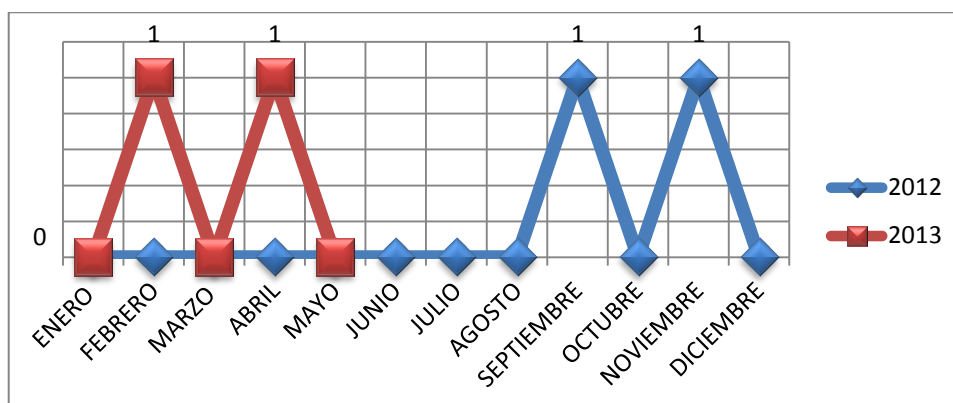
2. **Control sobre el trabajo.** El control del trabajo es adecuado (normal) debido al ritmo de trabajo establecido, la falta de supervisión constante de sus jefes inmediatos en el lugar de trabajo (campo) también ayuda a que los operadores no tengan que sentir presión al momento de trabajar, por tanto el desarrollo del trabajo es autónomo, con decisiones propias, implica tener iniciativa de cómo realizarlo, además que tienen la libertad de regular el trabajo, es decir descansar cuando ellos lo crean conveniente.
3. **Inseguridad sobre el futuro.** La inseguridad del futuro se muestra como un tema que les preocupa, la mayoría de los operadores son adultos, que de llegar a estar desempleados, no podrían conseguir trabajo fácilmente, debido a su edad, además que la estabilidad laboral solo es de un grupo de trabajadores.
4. **Apoyo social y calidad de liderazgo.** Los operadores tienen una relación adecuada entre ellos, pero no sucede lo mismo con los jefes inmediatos.
5. **Doble presencia.** Los operadores antes que nada, son personas que tienen familia, en ella tienen que cumplir diferentes papeles como de hijos, hermanos, esposos, etc. esto significa que en el hogar también tienen que realizar actividades, muchas veces las circunstancias del hogar ocasionan que se generen problemas y estos se mantengan presentes en la mente de los trabajadores incluso cuando se desenvuelven como operadores en el GADPCH.
6. **Estima.** El trabajo que realizan los operadores a veces resulta poco reconocido, debido a la falta de supervisión de los jefes inmediatos.

Los riesgos psicosociales, se encuentran combinados con otros riesgos, y en muchas ocasiones pueden ser el origen de la generación de nuevos riesgos que afectan al propio trabajador y a sus compañeros.

Un claro ejemplo es la ocurrencia de accidentes de trabajo, los mismos que luego de su investigación se ha comprobado que son originados por la falta de procedimientos de trabajo, falta de análisis de riesgos en el trabajo para un trabajo seguro día a día, además la falta de atención en las labores propias de los operadores.

Esta desatención es a su vez causada entre otros por preocupaciones familiares, una inadecuada o deficiente relación de comunicación con sus superiores, falta de estima, entre otros.

Figura 40. Accidentes de trabajo del GADPCH



Fuente: GADPCH. Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional

Con una valoración más específica, gracias a la metodología aplicada para evaluar cada riesgo, se puede establecer un diagnóstico más claro y real de la situación actual de los puestos de trabajo de operadores de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers del GADPCH, si bien es cierto, no serán los mismos siempre, debido a su interacción entre ellos y al medio en donde se trabaje, pero se tiene la idea de cómo sería su comportamiento.

El Ministerio de Relaciones Laborales, ha venido incorporando nuevas políticas de cumplimiento en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, una de ellas es la Matriz de Riesgos Laborales, con lo que el MRL quiere establecer una homogeneidad para representar la evaluación de riesgos laborales de las empresas.

Con respecto a la evaluación de los puestos de trabajo, que constan en el presente documento, se ha representado todos los riesgos existentes y su nivel de afectación en la Matriz del MRL (ver Anexo M, N y O).

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA

4.1 Programa de prevención de riesgos laborales para la operación de maquinaria pesada del GADPCH



4.2 Introducción

El Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo GADPCH, en su constante preocupación por brindar condiciones de trabajo seguras y saludables para sus empleados y trabajadores, lleva adelante la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Este sistema ayudará a conseguir una cultura de prevención de riesgos laborales para impedir la materialización de accidentes de trabajo y desarrollo de enfermedades profesionales, mejorando así los ambientes de trabajo para de esta manera conseguir una mayor calidad en los trabajos realizados y sobre todo precautelar la integridad física y psicológica de los trabajadores.

Para el logro de estas metas se diseñarán mecanismos que involucren la participación de todas las personas que intervienen en la operación de maquinaria pesada, en especial de la operación de motoniveladoras, cargadoras y bulldozers. Esta participación involucra obligaciones, responsabilidades, derechos y más.

4.3 Fundamentos del programa y responsabilidad legal

Este programa busca establecer medidas efectivas para el adecuado control de los riesgos inherentes a las actividades de operación de maquinaria pesada del GADPCH. En cumplimiento con la normativa de prevención de riesgos, vigente en el país.

Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales no son justificables. La seguridad y salud en el trabajo es responsabilidad irrenunciable e intransferible para todos y cada uno de los trabajadores.

No hay, ni habrá fin que justifique los trabajos, si estos no se ajustan a las normas mínimas de seguridad principalmente para las personas, equipos entre otros aspectos involucrados de la institución y de la comunidad.

El numeral 5 del artículo 326 de la Constitución Política del Ecuador establece el derecho que tiene toda persona a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar

Así mismo el Código del Trabajo en su artículo 410 determina la obligatoriedad que tienen los empleadores para asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Además que los trabajadores están obligados a acatar todas las medidas de prevención, seguridad e higiene establecidas por la ley y facilitadas por el empleador.

Entre los principales documentos legales que están vigentes en el Ecuador se pueden mencionar los siguientes:

- Constitución Política del Ecuador
- Decisión 584 de la CAN, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Convenios internacionales ratificados por el país.
- Ley de Seguridad Social
- Decreto ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo
- Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo
- Seguridad para la construcción de obras públicas.
- Normas técnicas INEN
- Acuerdos ministeriales del IESS
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.
- Entre otras.

Las consecuencias del incumplimiento de lo citado, pueden ocasionar sanciones administrativas y económicas para la institución, y por supuesto para los funcionarios que tuvieren que ver con los distintos casos que se presenten, ya sea por desconocimiento u omisión.

El cabal cumplimiento de estas obligaciones se considera de trascendencia superior a la de una simple responsabilidad jurídica de la institución, sino más bien como una responsabilidad social y moral, pues se trata de cuidar el bienestar de las personas que laboran en el GADPCH, mismas que colaboran para la consecución de los objetivos institucionales que en definitiva promueven el desarrollo de pueblo chimboracense.

4.4 Alcance

La prevención de riesgos laborales en la operación de maquinaria pesada (equipo caminero) requiere de la participación y responsabilidad de todos los trabajadores involucrados. El alcance se enmarca en todas las actividades (obras, proyectos, etc.) que realice el GADPCH, ya sea dentro o fuera de la provincia que requieran de la operación de maquinaria pesada.

Para este programa se considerará maquinaria pesada a: motoniveladoras, cargadoras, bulldozers, además: rodillos, excavadoras, retroexcavadoras, volquetas, tanqueros y trailers o plataformas.

4.5 Objetivos del programa

El presente programa está orientado a generar en los trabajadores una actitud de trabajo seguro en la operación de maquinaria pesada del GADPCH. Basado en el efectivo control y prevención de los riesgos propios de estas actividades.

Con el afán de prevenir la materialización de los accidentes de trabajo y la generación de enfermedades profesionales, mediante la adopción de acciones eficientes creadas a partir de la evaluación de los riesgos laborales.

Además dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en la ley en cuanto a seguridad y salud ocupacional de las empresas/instituciones.

4.5.1 *Objetivos específicos*

- Establecer medidas de control de los riesgos evaluados
- Elaborar documentos de información, tales como procedimientos, entre otros.
- Capacitar a los trabajadores sobre los métodos y técnicas a emplearse para el control y la prevención de los riesgos.

4.6 **Asignación de responsabilidades**

4.6.1 *Prefecto.* Es responsabilidad del Gobierno de la Provincia, en la persona de su representante legal apoyar el cumplimiento de la Política y Reglamento Interno de seguridad y Salud en el Trabajo del GADPCH, además de las obligaciones señaladas en los documentos legales vigentes en el país.

Con respecto al presente programa, deberá apoyarlo en todas las fases para su correcta ejecución.

4.6.2 *Jefe/Responsable de proyectos/frentes de trabajo*

- Liderar las actividades de seguridad, sirviendo como ejemplo para el personal subalterno.
- Tener conocimiento de los incidentes, accidentes y enfermedades profesionales que ocurran en sus áreas de trabajo, para dar su opinión respecto a las acciones correctivas.
- Verificar el cumplimiento de los procedimientos, análisis de trabajo seguro, entre otros medios de prevención y control de riesgos en el trabajo. Estas verificaciones serán en el área/lugar de trabajo.
- Evaluar las necesidades de capacitación de los trabajadores de su área.

4.6.3 *Unidad de Mantenimiento y Talleres*

- Mantener la maquinaria pesada (equipo caminero) en perfecto estado de funcionamiento para que el trabajo con las mismas sea seguro y no entrañe peligro para los trabajadores.
- Procurar el mantenimiento preventivo sobre el mantenimiento correctivo de la maquinaria del GADPCH.

4.6.4 *Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional*

- Verificar e impulsar el cumplimiento del presente programa.
- Capacitar a los operadores, ayudantes, jefes/responsables de frentes, jefes de unidades, coordinadores departamentales y todos los que estén relacionados con las actividades de operación de maquinaria pesada, en temas de seguridad y sobretodo los relacionados con este programa.
- Realizar inducciones a los trabajadores que ingresan a ocupar los puestos de operadores de maquinaria pesada, entre otros.
- Realizar supervisiones de seguridad, análisis de los riesgos, mediciones, investigación de accidentes, incidentes, enfermedades profesionales, entre otras. Y realizar las recomendaciones respectivas para disminuir o eliminar los riesgos que ocasionen estos problemas.
- Realizar evaluaciones de riesgos específicos que surgieren, para actualizar las medidas de control y prevención.
- Mantener el control de los equipos de protección personal EPP de los trabajadores y verificar su correcto uso y mantenimiento.
- Realizar las recomendaciones respectivas a las dependencias correspondientes (internas y externas) para el cumplimiento de los objetivos de este programa.
- Supervisar los frentes de trabajo, para verificar el cumplimiento de lo planificado.
- Cumplir con las actividades programadas según los cronogramas para el cumplimiento de los objetivos del presente programa.
- Evaluar los avances del programa para medir su eficacia y proponer medidas de mejoramiento continuo.

4.6.5 *Unidad Médica*

- Realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores que realizan actividades de operación de maquinaria pesada y de todos los que tengan que ver con la ejecución de los proyectos institucionales que involucren la utilización de estas máquinas.
- Realizar todos los exámenes médicos de ingreso, periódicos, finalización y todos los que se requieran para un control adecuado de la salud de los trabajadores.
- Instruir a los trabajadores en temas de primeros auxilios y otros temas que se requieran para el cuidado de la salud.

- Mantener las estadísticas de los problemas de salud que afecten a los trabajadores que operan maquinaria pesada. Deberán incluirse también a los ayudantes y todos los que estén involucrados en actividades con maquinaria pesada.

4.6.6 Trabajadores

- Cumplir con los reglamentos, normas e instrucciones de seguridad vigentes y proporcionadas por la institución.
- Desarrollar sus actividades de acuerdo a los procedimientos de seguridad establecidos.
- No exponer su seguridad y salud, ni la de sus compañeros a peligros innecesarios. Tampoco poner en riesgo la integridad de las personas ni la del medio ambiente.
- Informar los incidentes y accidentes ocurridos en su jornada de trabajo y participar de las investigaciones, a fin de prevenir su ocurrencia nuevamente.
- Brindar los primeros auxilios a los trabajadores del GADPCH en caso de ser necesario. Esta actividad será realizada por personas capacitadas.
- Informar a su jefe directo toda condición insegura que detecte en su área de trabajo o alguna otra, para aplicar las medidas correctivas correspondientes.
- Usar y cuidar correctamente los equipos de protección personal suministrados por la institución.
- Respetar y cuidar las señalizaciones de seguridad de las áreas de trabajo.

4.7 Programa de prevención

Este programa es un conjunto de medidas, procedimientos, acciones, entre otras. Que deberán cumplirse durante todas las actividades de operación de maquinaria pesada (equipo caminero) del GADPCH.

4.7.1 Antecedentes. Los riesgos en el trabajo han estado presentes siempre, en mayor o menor influencia, más aún cuando se manipula máquinas. El Gobierno Provincial de Chimborazo utiliza maquinaria pesada para la ejecución de varios proyectos, en su mayoría viales. Los riesgos ligados a estas actividades han provocado la ocurrencia de varios accidentes de trabajo y varias enfermedades profesionales.

Estos problemas han afectado de diferentes maneras, tal como días laborables perdidos, retrasos en los proyectos, afecciones a la salud temporales que impiden el desarrollo

normal de la vida social de las personas, entre otras. La evaluación de riesgos laborales, ha permitido identificar mediante métodos específicos, cuales son los riesgos más importantes que afectan a cada puesto de trabajo. Producto de esta evaluación se destaca la importancia de implementar acciones de control.

4.7.2 *Ejes del programa.* Los ejes de la prevención y control de riesgos laborales en la operación de maquinaria pesada son:

- Mantenimiento preventivo y programado de la maquinaria.
- Implementación del procedimiento de operación de maquinaria pesada.
- Implementación de Análisis de Riesgos en el Trabajo ART para la operación de maquinaria pesada.
- Dotación de equipos de protección personal EPP y protección colectiva.
- Inspecciones de seguridad y evaluación de riesgos en los puestos de trabajo.
- Capacitaciones
- Investigación de accidentes/incidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Programa de vigilancia de la salud de los trabajadores.

4.7.3 *Mantenimiento preventivo y programado de la maquinaria*

Objetivo

Mantener la maquinaria pesada en perfecto estado de funcionamiento, para que la operación sea segura.

Responsables

Unidad de Mantenimiento y Talleres

4.7.4 *Elaboración del procedimiento de operación de maquinaria pesada*

Objetivo

Establecer guías de trabajo seguro para la operación de maquinaria pesada. Los trabajadores involucrados en la operación de maquinaria pesada estarán en la capacidad de identificar los riesgos inherentes a sus actividades y establecer las medidas de control para evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de trabajo y la generación de enfermedades profesionales.

Responsables

Unidad de seguridad y salud ocupacional. Deberá instruir a los trabajadores acerca del procedimiento para la operación de maquinaria pesada GADPCH-SSO-PRC-OMP-0010 (ver Anexo P). Además deberán elaborar y capacitar acerca de otros procedimientos que se requieran.

El control de la ejecución de los procedimientos será de forma continua por parte de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional. Esta actividad se realizará en el sitio de los trabajos.

Trabajadores. Deberán acatar todas las medidas y recomendaciones de seguridad implantadas por la institución y proporcionadas por la unidad de seguridad y salud ocupacional, referentes al procedimiento de trabajo.

El trabajo seguro que se busca con el uso de los procedimientos de trabajo es responsabilidad de todos los que intervengan en actividades de operación de maquinaria pesada.

4.7.5 *Implementación del análisis de riesgos en el trabajo ART.* Un complemento básico y muy importante que deberá emplearse es el ART, análisis de riesgos en el trabajo, éste documento será de aplicación diaria y consiste en una evaluación previa al inicio de la jornada de trabajo, se analizarán las condiciones del trabajo, la característica de la obra, de las actividades, las herramientas a utilizar, la maquinaria, las personas que intervendrán, los equipos de protección personal que deberán ser utilizados por los trabajadores, entre otras consideraciones para que el trabajo diario que se realice sea lo más seguro posible y no ponga en peligro de ninguna clase al talento humano, factor material y ambiente. GADPCH-SSO-REG-ART-001 (ver Anexo Q).

Objetivo

El objetivo del ART es que los trabajadores estén en la condición de reconocer los riesgos inherentes a las actividades de operación de maquinaria pesada, antes del inicio de la jornada de trabajo y establecer las medidas de control necesarias para minimizar la posibilidad de que ocurra algún incidente o accidente de trabajo o se presenten condiciones que puedan afectar a su salud.

Responsables

Unidad de seguridad y salud ocupacional. Deberá socializar a los trabajadores acerca del ART con capacitaciones e inducciones. Para la aplicación de esta medida de prevención y control de riesgos se utilizara el registro de análisis de riesgos en el trabajo: GADPCH-SSO-REG-ART-001, así como también el check-list de inspección de diaria de maquinaria pesada: GADPCH-SSO-REG-IDM-001 (ver Anexo R).

Además deberá elaborar e implementar los formatos, registros o cualquier otro documento que se requiera.

El control de la ejecución del ART será de forma continua por parte de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional. Esta actividad se realizará en el sitio de los trabajos.

Trabajadores. Deberán acatar todas las medidas y recomendaciones implantadas por la institución y proporcionadas por la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, referentes al ART.

El control de la ejecución del ART será de forma continua por parte de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional. Esta actividad se realizará en el sitio de los trabajos.

4.7.6 *Dotación de equipos de protección personal EPP y protección colectiva.* Aunque la técnica recomienda controlar los riesgos en el orden: primero en la fuente, luego en el medio de transmisión y por último en la persona, es preciso proteger a los trabajadores actuando sobre ellos mientras se implementan medidas de control en la fuente y el medio si es que las condiciones del trabajo lo permiten.

Objetivo

Disminuir la incidencia de los riesgos inherentes a las actividades de operación de maquinaria pesada en los trabajadores.

Responsables

Unidad de seguridad y salud ocupacional. Deberá gestionar la adquisición y entrega del equipo de protección personal necesario para los trabajadores que intervengan en la operación de maquinaria pesada. Estos equipos deberán cumplir con especificaciones técnicas. Además deberá capacitar acerca del uso y mantenimiento. El control de la utilización de los Equipos de Protección Personal será de forma continua y esporádica.

Trabajadores. Deberán acatar todas las medidas y recomendaciones implantadas por la institución y proporcionadas por la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, referentes al uso y mantenimiento de los equipos de protección personal.

El correcto uso y mantenimiento es responsabilidad de todos los que intervengan en actividades de operación de maquinaria pesada.

Especificaciones técnicas

La adquisición de los equipos de protección personal se realizará en base a normas técnicas específicas y consideraciones propias de las condiciones de trabajo de la institución, basadas en criterios técnicos adecuados. (ver Anexo S)

4.7.7 *Inspecciones de seguridad y evaluación periódica de riesgos en los puestos de trabajo.* El reconocimiento de las condiciones inseguras mediante las inspecciones y observaciones en las áreas de trabajo constituyen una herramienta muy eficaz frente a los peligros que se encuentran en los puestos de trabajo. Tienen que ver con las condiciones de la maquinaria y del puesto de trabajo

Objetivo

Identificar y evaluar los actos y condiciones sub-estándares presentes en los puestos de trabajo de la operación de maquinaria pesada para diseñar estrategias de solución de los mismos.

Responsables

Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional. Deberá identificar los actos y condiciones sub-estándares mediante las inspecciones en los puestos de trabajo, medición de los riesgos, etc. y establecer medidas que ayuden a minimizarlos o eliminarlos de ser posible. Para el caso de las condiciones de trabajo se deberá evaluar cada uno de los riesgos presentes que afecten al trabajador durante su trabajo.

Para los casos de estudio de los puestos de trabajo que involucren RUIDO se utilizará el formato de medición de ruido: GADPCH-SSO-FMT-MR-001 (ver Anexo T). De requerirse más formatos o algún otro tipo de documentos, los técnicos de la Unidad SSO deberán elaborarlos y socializarlos.

Trabajadores. Deberán acatar todas las medidas y recomendaciones implantadas por la institución y proporcionadas por la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, referentes al control de los actos y condiciones inseguros del trabajo.

4.7.8 Investigación de accidentes/incidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Para la adecuada prevención de los accidentes y enfermedades profesionales es necesario tener conocimiento real de los que han ocurrido, para poder tomar acciones que impidan su reiterada aparición.

Para este fin se empleará el procedimiento de comunicación, reporte e investigación de accidentes/incidentes y enfermedades profesionales de la Institución.

Objetivo

Determinar las causas que ocasionaron los incidentes y accidentes de trabajo para proponer medidas de control que ayuden a evitarlos.

Responsables

Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional. Deberá realizar la investigación. Capacitar a los trabajadores sobre los métodos y documentos a emplearse para el reporte y la comunicación de los accidentes e incidentes de trabajo. Además deberá elaborar y socializar cualquier otro formato, registro, procedimiento, check-list o cualquier otro documento que se requiera para una efectiva investigación.

La Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional deberá informar y reportar los accidentes e incidentes de trabajo a las entidades correspondientes tanto internas como externas, en los plazos establecidos para el efecto.

Trabajadores. Deberán colaborar con el reporte y la investigación de los diferentes casos para poder atenderlos con la brevedad posible y determinar las causas que los originaron.

4.7.9 Capacitaciones. Las capacitaciones y entrenamientos en temas generales y específicos de seguridad y salud en el trabajo, además de las inducciones, re-inducciones, etc. son la base para la correcta práctica de la seguridad y salud en cada lugar de trabajo

Objetivo

Concientizar a los trabajadores a cerca de la práctica de las medidas de seguridad diseñadas, con el fin de crear un trabajo seguro que impida en todo momento la ocurrencia de accidentes/incidentes de trabajo y la generación de enfermedades profesionales.

Temas de capacitación:

- Riesgos laborales presentes en la operación de maquinaria pesada y accidentes de trabajo
- Ruido
- Riesgos ergonómicos
- Riesgos psicosociales
- Motivación y relaciones humanas
- Uso y mantenimiento de Equipos de Protección personal y colectiva
- Procedimiento para la operación de maquinaria pesada
- Análisis de Riesgos en el Trabajo ART
- Reporte de accidentes e incidentes de trabajo
- Primeros Auxilios

Las capacitaciones se realizarán en un lugar adecuado (aula/auditorio, etc.) y deberán contar con los materiales necesarios. Se realizarán también en el sitio mismo en donde se efectúen las actividades de operación de maquinaria pesada. El registro de asistencia de los participantes de las capacitaciones, charlas o inducciones de seguridad y salud ocupacional se realizará en el siguiente formato: GADPCH-SSO-REG-ACE-001 (ver Anexo U).

Responsables

Las personas encargadas serán los técnicos de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional y de la Unidad Médica. Deberán preparar, dictar y evaluar cada una de las capacitaciones, de acuerdo al cronograma establecido.

4.7.10 Programa de vigilancia de la salud de los trabajadores. La operación de maquinaria pesada es una actividad que ha estado interactuando con todos los riesgos laborales, en menor o mayor grado.

Esta interacción ha provocado que se generen serias afecciones a la salud de los trabajadores, tanto de carácter musculo-esqueléticos, a las vías respiratorias, al sistema auditivo, entre otras.

Muchas de estas afecciones a la salud no tienen la opción de revertirse, pero si se puede controlar los factores que inciden sobre éstas, para impedir que la situación empeore o afecte a más trabajadores.

Objetivo

Establecer un programa de vigilancia de la salud de los trabajadores que intervienen en la operación de maquinaria pesada, en especial de los problemas derivados de los riesgos a los que se encuentran expuestos en sus sitios de trabajo.

Identificar los daños a la salud presentes en los trabajadores y evitar la cronicidad; Impedir que el daño aumente.

Responsables

Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional. Se deberá informar de forma verbal y escrita a la Unidad Médica, todas las condiciones presentes en los sitios de trabajo que ostenten la posibilidad de causar daños a la salud de los trabajadores, para que en esa dependencia se pueda evaluar cada caso según corresponda y se establezca medidas adecuadas para precautelar la salud de los trabajadores.

Unidad Médica. Deberá atender los casos derivados de la operación de maquinaria pesada. Realizar exámenes periódicos para controlar el desarrollo de los problemas de salud. Para el caso de trabajadores nuevos se deberá realizar los exámenes de ingreso respectivos, de acuerdo a las actividades que va a desempeñar. Así mismo se deberá verificar el estado de salud de aquellos que dejen de trabajar en la institución. Y otras medidas que se requieran para el oportuno cuidado de la salud.

Además deberán realizar las recomendaciones respectivas a las dependencias que correspondan, en casos de cambios de actividades temporales y permanentes.

Colaborar en la investigación y reporte de accidentes e incidentes que se produzcan en la operación de maquinaria pesada.

Trabajadores. Deberán acatar todas las medidas y recomendaciones emitidas por la unidad médica, para el cuidado de su salud. Colaborar con las investigaciones de las posibles enfermedades profesionales detectadas.

4.8 Evaluación y seguimiento del programa

El desarrollo del programa es responsabilidad de todos los involucrados en las actividades de operación de maquinaria pesada. El seguimiento será permanente y las inspecciones del cumplimiento en campo serán periódicas y estarán a cargo de los técnicos de seguridad y salud ocupacional de la Institución y contará con el apoyo de los jefes o responsables de los frentes o proyectos.

El principal índice de evaluación del programa será la relación entre las actividades cumplidas y las planificadas.

Inmediatamente al evidenciarse desfases significativos, se deberá re planificar.

La ejecución del presente programa se llevará a cabo de manera inmediata una vez que cuente con la aprobación respectiva y la planificación de su cumplimiento por parte de los entes encargados del GADPCH.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Los accidentes así como las enfermedades profesionales no son producto de la mala suerte ni se los puede atribuir solamente a la falta de atención de los trabajadores, sino que son fruto de la organización misma del trabajo y la falta de procedimientos.

El desconocimiento de los riesgos laborales ha ocasionado que se desarrollen enfermedades profesionales, así como también la ocurrencia de accidentes de trabajo a lo largo del tiempo.

El programa de prevención de riesgos laborales, que se ha elaborado contiene los siguientes documentos: procedimiento de operación de maquinaria pesada, registros, formatos, ART y lista de chequeo. Los mismos que se han entregado en forma física y digital a la Unidad correspondiente del GADPCH.

5.2 Recomendaciones

Dar seguimiento al cumplimiento de los ejes propuestos en el programa de prevención de riesgos laborales propuesto.

Prever que los recursos sean otorgados en el tiempo adecuado para que se puedan ejecutar las medidas de prevención.

Controlar periódicamente los niveles de exposición a los riesgos.

Planificar acciones de prevención de manera conjunta entre todas las partes que intervienen en la operación de la maquinaria, comprometiéndose a trabajar todos en busca del objetivo más importante que es prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Constituyente. 2008.** *Constitución Política del Ecuador*. Montecristi : 2008.
- BOTTA, Nestor Adolfo. 2010.** *Los Accidentes de Trabajo*. Rosario - Argentina : Red Proteger, 2010.
- Comunidad Andina. 2005.** *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Perú : 2005.
- Fundación Laboral de la Construcción. 2013.** *Contenido Formativo Para Operadores de Vehículos y Maquinaria de Movimientos de Tierras*. Madrid : Tornapauta, 2013.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. 2007.** *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Quito - Ecuador : 2007.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. 2009.** *Reglamento Para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo SART*. Quito : 2009.
- ISTAS. 2010.** *Cuestionario para la Auto-Evaluación de Riesgos Psicosociales en el Trabajo*. España : ISTAS, 2010.
- Ministerio de Relaciones Laborales. 2008.** *Código de Trabajo*. Quito : 2008.
- Ministerio de Relaciones Laborales. 2013.** *Procedimiento Aplicación de Matriz de Riesgos Laborales*. Quito : 2013.
- Ministerio de Relaciones Laborales. 2000.** *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Quito : 2000.
- Ministerio de Relaciones Laborales. 2007.** *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para la Construcción y Obras Públicas*. Quito : 2007.
- ROMERO, Juan Carlos. 2005.** *Manual para la Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales*. Málaga : Edigrafos S.A., 2005.
- HIGNETT Sue, MCATAMMEY, Lynn. 2000.** *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. Estados Unidos : Applied Ergonomics, 2000.